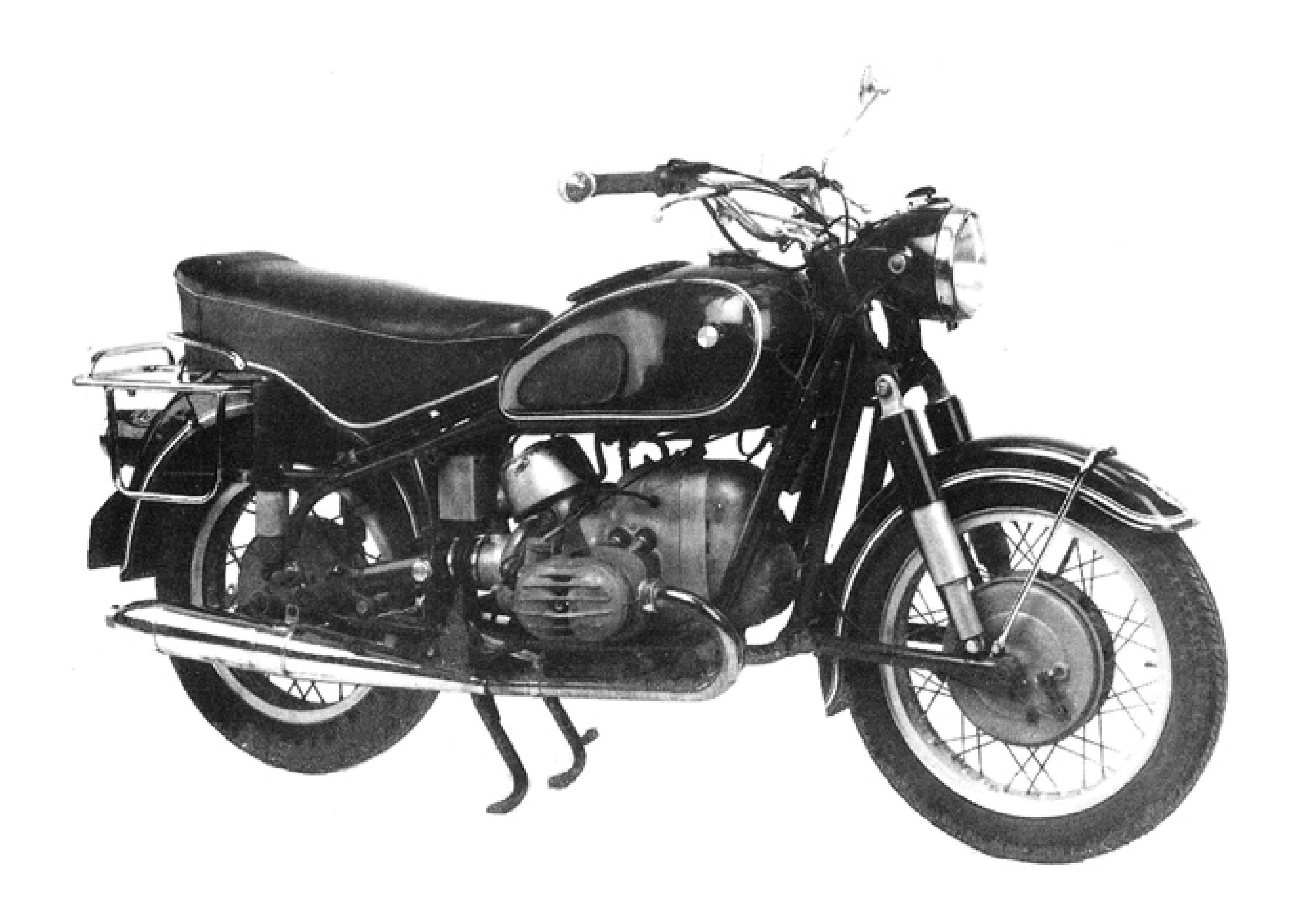
Manuel de réparation BMW R50 R60 R69S



Dans ce document, des liens **en gras, *italique et de couleur bleue*** permettent l'accès aux pages référencées.

AVERTISSEMENT : L'auteur n'est nullement responsable suite à une mauvaise utilisation du document.

Données techniques

Moteur : Type : bicylindres, 4 temps, cylindres opposés horizontalement, soupapes en tête disposées en V.

Modèle	*R50*	*R60*	*R69S*
Puissance soutenue max. CV	26 à 5800 t/mn	30 à 5800 t/mn	42 à 7000 t/mn
Alésage (mm)	68	72	72
Course (mm)	68	73	73
Cylindrée (cm³)	493	593	593
Rapport de compression	6,8 : 1	7,5 : 1	9,5 : 1

Calage de distribution avec 2 mm de jeu aux culbuteurs (Tolérance ± 2,5)	*R50 et R60*	*R69S*
Admission (ouverture)	6° après PMH	4° après PMH
Admission (fermeture)	34° après PMB	44° après PMB
Echappement (ouverture)	34° après PMB	44° après PMB
Echappement (fermeture)	6° après PMH	4° après PMH

Jeu en service des culbuteurs, moteur froid

Admission	0,15 mm
Echappement	0,20 mm

Graissage — Par circuit d'huile sous pression et projection, pompe à engrenages, réserve d'huile en fond de carter moteur.

Carburation	*R50*	*R60*	*R69S*
Construction	Deux carburateurs à brides BING, inclinés à boisseau et flotteur à levier.		
Carburateur gauche	1/24/149	1/24/151	1/26/91
Carburateur droit	1/24/150	1/24/152	1/26/92
Passage (mm)	24	24	26
Gicleur principal	120	1205	130
Gicleur d'aiguille 45/251/	1308	1308	2108
Aiguille 46-	255	255	254 No.4
Position de l'aiguille	3	3	2
Gicleur de ralenti	35	35	35
Vis d'air de ralenti ouverte de (tours)	1-2½	1-2½	1-2½
Boisseau	22-542	22-542	22-542
Poids du flotteur (grammes)	7	7	7

Filtrage d'air — Un filtre « micro-star » à sec commun aux deux carburateurs. Filtre à air sans volet d'air.

Equipement électrique

Allumage	Magnéto Bosch MZ ad R 15°
Entraînement	Direct par l'arbre à cames à demi régime du vilebrequin.
Ouverture du rupteur	0,35-0,40 mm
Réglage de l'avance	Automatique par dispositif centrifuge sur l'arbre à cames.
Calage de l'allumage	9° avant PMH (masselottes de l'avance automatique au repos)

Marge de réglage	30°
Avance maximum	39° ± 2° avant PMH

Bougies

R50, jusqu'au n° de cadre 647 000 *R60*, jusqu'au n° de cadre 1817 300	Bosch W 240 T/1 – bougie courte, sans indication de l'alésage des bougies.
R50, à partir du n° de cadre 647 001 *R60*, à partir du n° de cadre 1817 301	Bosch W 240 T/2 – bougie longue, à reconnaître par les lettres LK, coulées en relief au-dessus de l'alésage des bougies.
R69S, jusqu'au n° de cadre 664 950	Bosch W 240 T/1 – bougie courte (pour la période de rodage) Bosch W 260 T/1 – bougie courte (après rodage)
R69S, à partir du n° de cadre 664 951	Bosch W 240 T/2 – bougie longue (pour la période de rodage) Bosch W 260 T/2 – bougie, à reconnaître par les lettres LK, coulées en relief au-dessus de l'alésage des bougies (après rodage).
Ecartement des électrodes	0,6 mm

Dynamo

Type	Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R avec régulateur attaché
Entraînement	Directement par le vilebrequin
Avertisseur sonore	ETF/4 D
Batterie	6 Volts 8 Ampères/heure

Eclairage

Phare	Bosch LE MTA 160x2/53
Lampes :	
Phare et code	6 Volts 35/35 Watts Bilux
Feu de position	6 Volts 2 Watts
Témoin de point mort	6 Volts 2 Watts
Témoin de charge	6 Volts 2 Watts
Eclairage du compteur	6 Volts 0,6 Watt
Feu arrière et stop	6 Volts 5/18 Watts à deux filaments
Feu de plaque	6 Volts 5 Watts sphérique
Clignotant	Hella BI 81
Lampes de clignotants	6 Volts 18 Watts Soffitte
Prise de courant monopôle	Sous la selle, pour l'éclairage du side-car.

Embrayage : Mono disque à sec à membrane.

Boîte de vitesses : *Rapports de la boîte*		*R50, R60 Avec side-car*
1ère vitesse	4,171 : 1	5,33 : 1
2ème vitesse	2,725 : 1	3,02 : 1
3ème vitesse	1,938 : 1	2,04 : 1
4ème vitesse	1,54 : 1	1,54 : 1

Quatre vitesses par clabots faisant bloc avec le moteur, amortisseur de couple sur les quatre rapports.

Commande au pied.

Transmission

Entre la boîte de vitesses et le couple arrière	Arbre cardan logé dans le bras oscillant droit, sous bain d'huile.
Accouplement à la boîte	En croix sur aiguilles.
Accouplement au couple arrière	Denté coulissant.

Couple arrière : *Conique, à denture en spirale sous bain d'huile*

Rapport (*R50* jusqu'au n° de cadre 646 685, *R60* jusqu'au n° de cadre 1816 267, *R69S* jusqu'au n° de cadre 664 650

Solo	1 : 3,13
Nombre de dents	8/25

Rapport (*R50* depuis le n° de cadre 646 686, *R60* depuis le n° de cadre 1816 268, *R69S* depuis le n° de cadre 664 651

Solo	1 : 3,375
Nombre de dents	8/27
Side-car *R50, R69S*	1 : 33
Nombre de dents	6/26
Side-car *R60*	1 : 3,86
Nombre de dents	7/27

Cadre : Fermé à double berceau en tube d'acier.

Suspension avant

Bras oscillant longs, avec deux jambages à ressort et amortisseurs hydrauliques à double effet. (Pour side-car, monter le bras oscillant dans l'œillet avant de la fourche et le jambage à ressort dans l'œillet inférieur du haut de fourche. Monter des ressorts plus forts.)

Chasse avant

Pour solo	95 mm (bras oscillant dans l'œillet arrière du bas de fourche et jambage dans l'œillet supérieur du haut de fourche).
Pour side-car	60 mm (bras oscillant dans l'œillet avant du bas de fourche et jambage dans l'œillet inférieur du haut de fourche).

Suspension arrière

Bras oscillant longs avec deux jambages à ressorts et amortisseurs hydrauliques à double effet. Tension préalable des ressorts, pour solo ou passager arrière, réglable à la main. (Pour side-car, utiliser des ressorts plus forts.)

Jantes	*Solo, avant et arrière*	*Acier base creuse*
	Avec side-car, avant et roue du side-car	2.15 Bx18 (40 rayons)
	Avec side-car, arrière	Acier base creuse 2.75 Cx18 (40 rayons)

Pneus	*R50*	*R60*	*R69S*
Solo et avec side-car : Avant et roue side-car	3.50-18	3.50-18	3.50-18 (solo figurant comme pneu S)
Solo et avec side-car : Arrière	4.00-18	4.00-18	4.00-18 (solo figurant comme pneu S)
Solo arrière : 3.50-18	Jusqu'au cadre n° 646 685	Jusqu'au cadre n° 1816 267	Jusqu'au cadre n° 664 650

Balourd maximum : 9 g au diamètre intérieur de la jante.

Pression des pneus (atm)	*Avant*	*Arrière*	*Side-car*
Pilote seul	1,7	1,8	-
Avec passager arrière	1,7	2,1	-
Pilote et side-car occupé	1,7	1,9 (1)	1,9
Pilote, passager arrière et side-car occupé	1,7	2,7 (1)	1,9

(1) Pour side-car, avec pneu arrière moto 4.00-18

Freins

Moyeux métal léger grand diamètre, avec bague de freinage fonte grise venue de fonderie. Avant avec frein Duplex (deux mâchoires positives), arrière avec frein Simplex.

Tambour de freins	Diamètre : 200 mm, largeur 35 mm
Surface totale de freinage	182 cm²

Dimensions : *Moto non chargée*

Largeur hors tout aux cylindres [(1)]	*R50, R60* : 660 mm ; *R69S* : 722 mm
Largeur au guidon solo [(1)]	660 mm
Largeur au guidon side-car [(1)]	745 mm
Largeur hors tout avec side-car BMW [(1)]	1625 mm
Hauteur totale	980 mm
Hauteur de selle	725 mm
Longueur hors tout solo	2125 mm
Longueur hors tout avec side-car BMW	2400 mm
Empattement solo	1415 mm
Empattement avec side-car	1450 mm
Voie side-car	1100 mm
Garde au sol	135 mm

(1) Sans les clignotants

Poids

Poids	*R50, R60*	*R69S*
Poids à vide moto solo [(1)]	198 kg	202 kg
Poids à vide moto avec side-car BMW [(1)]	320 kg	324 kg
Poids total admissible moto solo [(2)]	360 kg	360 kg
Poids total admissible moto avec side-car [(2)]	600 kg	600 kg
Charge admissible de la roue avant	150 kg	150 kg
Charge admissible de la roue arrière	225 kg (320 kg) [(3)]	225 kg (320 kg) [(3)]
Roue du side-car	160 kg	160 kg

(1) Poids à vide = Poids du véhicule en ordre de marche, avec carburant, lubrifiant et outillage.

(2) Poids total admissible = Poids à vide plus pilote, passager et bagages.

(3) Les valeurs entre parenthèses sont pour l'emploi avec side-car et pneu arrière de 4.00-18.

Vitesses max. admissibles dans les divers rapports

R50	*Km compteur*	*Rapport pour*	*1ère vitesse*	*2ème vitesse*	*3ème vitesse*	*4ème vitesse*
	0-1000	Solo	35 km/h	55 km/h	80 km/h	100 km/h
		Side-car	20 km/h	35 km/h	55 km/h	75 km/h
	Plus de 1000	Solo	50 km/h	75 km/h	110 km/h	-
		Side-car	30 km/h	55 km/h	80 km/h	-

R60	*Km compteur*	*Rapport pour*	*1ère vitesse*	*2ème vitesse*	*3ème vitesse*	*4ème vitesse*
	0-1000	Solo	35 km/h	55 km/h	80 km/h	100 km/h
		Side-car	20 km/h	35 km/h	55 km/h	75 km/h
	Plus de 1000	Solo	50 km/h	75 km/h	110 km/h	-
		Side-car	35 km/h	60 km/h	90 km/h	-

R69S	*Km compteur*	*Rapport pour*	*1ère vitesse*	*2ème vitesse*	*3ème vitesse*	*4ème vitesse*
	0-1000	Solo	40 km/h	60 km/h	85 km/h	110 km/h
		Side-car	30 km/h	45 km/h	65 km/h	85 km/h
	Plus de 1000	Solo	60 km/h	95 km/h	135 km/h	-
		Side-car	40 km/h	70 km/h	100 km/h	-

Vitesses : *max. pour moto rodée*	*R50*	*R60*	*R69S*
Pilote assis	130 km/h	135 km/h	160 km/h
Pilote couché	140 km/h	145 km/h	175 km/k
Avec side-car	100 km/h	110 km/h	-

Accélérations (secondes)	*R50*	*R60* [1]		*R69S*
De 0 à 50 km/h en	3,3	2,8	(4,5)	2,6
De 0 à 60 km/h en	4,1	3,6	(6)	3,3
De 0 à 80 km/h en	6,8	6	(10,3)	5,3
De 0 à 100 km/h en	10,3	8,8	(16,5)	7,5
De 0 à 120 km/h en	14,3	12,6	-	11,1
De 0 à 140 km/h en	-	-	-	16
1000 m départ arrêté en	33,6	32	(39,9)	30,1

[1] avec side-car et 60kg de lest

Carburants : *R50,* R60 : Essence normal *R69S* : Essence super
La contenance du réservoir est de 17 litres, dont 2 litres de réserve.

Lubrifiants

Moteur	Huile HD moteurs à essence, de marque.	
	Contenance	2 litres
	Températures extérieures inférieures à 0° C	SAE 10 W 30
	Températures de 0° C à 30° C	SAE 30
	Au dessus de 30° C et pour la conduite sportive	SAE 40
Boîte de vitesses	Contenance	0,8 litre
	Huile pour moteurs, de marque, été comme hiver	SAE 40
	ou	
	Huile hypoïde toute l'année pour :	SAE 90
	R50 à partir du n° de cadre 646 486	
	R60 à partir du n° de cadre 1814 032	
	R69S à partir du n° de cadre 663 565	
Bras oscillant arrière	Contenance	0,2 litre
	Huile pour moteurs, de marque, été comme hiver	SAE 40
	ou	
	Huile hypoïde toute l'année pour :	SAE 90
	R50 à partir du n° de cadre 646 358	
	R60 à partir du n° de cadre 1814 032	
	R69S à partir du n° de cadre 663 565	
Couple arrière	Contenance	0,15 litre
	Huile pour moteurs, de marque, été comme hiver	SAE 40

	ou	
	Huile hypoïde toute l'année pour :	SAE 90
	R50 à partir du n° de cadre 641 986	
	R60 à partir du n° de cadre 1810 001	
	R69S à partir du n° de cadre 661 445	
Moyeux et autres points de graissage	Graisse consistante de marque à emplois multiples	
	Point de goutte	180°
Feutre du rupteur	Graisse Bosch Ft 1 v 4	
Régulateur d'avance	Graisse Bosch Ft 1 v 26	

Cotes et tolérances

Moteur

Alésage	*R50*	*R60, R69S*
Cote nominale	68,000 mm	72,000 mm
1er réalésage	68,500 mm	72,500 mm
2ème réalésage	69,000 mm	73,000 mm

Tolérances d'alésage ± 0,01 mm de faux rond

Conicité max. - 0,03 mm

(diamètre plus petit que la tête)

Ecart de fabrication en diamètre gravé sur le pied de cylindre.

Jeu de montage du piston	*Normal*	*Pour organes de police, etc. ou emploi avec side-car*
R50, R60	0,05 + 0,01 mm	0,06 + 0,01 mm
R69S	0,08 + 0,01 mm	0,09 + 0,01 mm

Usure max. totale du cylindre et du piston 0,12 mm en plus du jeu de montage

Jeu de montage des segments

Jeu à la coupe 0,25-0,40 mm

Jeu sur flancs, dans les gorges :

Segment 1 (rectangulaire)	0,07-0,10 mm
Segment 2 (à talon)	0,07-0,10 mm
Segment 3 (racleur)	0,07-0,10 mm

Ajustage de l'axe de piston

Dans le piston	0,002 mm, gras, à 0,004 mm libre. Les pistons et axes correspondants sont marqués d'une touche noire ou resp. blanche et ne doivent pas être inter changés.
Dans l'œillet de bielle	0,007-0,026 mm, libre

Position de l'axe dans le piston :

R50	Désaxé de 15 mm. La partie étroite est appliquée contre le cylindre, dans la course motrice
R60, R69S	Dans l'axe

Bielles

Articulation sur le vilebrequin	0,001-0,005 mm de jeu d'après mesure Stop-Cote
Surdimensions des galets (diamètre mm)	4,994/4,996/4,998/5,000/5,002/5,004/5,006/5,008/5,010/5,012/5,020/5,030
Jeu en diamètre des galets dans la cage	0,05-0,15 mm
Jeu axial des galets dans la cage	0,10-0,20 mm
Jeu axial de la bielle sur vilebrequin	0,07-0,10 mm

Vilebrequin et roulements

Tourillons de bielle (diamètre)	*R50* 32 $^{+0,000}_{-0,018}$ mm *R60, R69S* 36 $^{+0,000}_{-0,020}$ mm
Chassage du tourillon dans les joues du vilebrequin	4000-6000 kg
Faux rond max. à l'extrémité extérieure du vilebrequin, soutenu aux endroits des roulements principaux	0,02 mm
Serrage du roulement principal sur le vilebrequin	0,015 mm
Pignon de distribution sur vilebrequin	Serrage 0,013-0,035 (extraire le pignon, chauffé à 180° C)
Roulement à tonneaux ou à billes sur vilebrequin	Serrage 0,015-0,025 mm
Siège des roulements dans le carter, la douille et le couvercle de distribution	Chassage léger (carter et couvercle chauffés à environ 80°C pour le montage)
Voilage max. du volant	0,10 mm
Faux rond radial max. au collecteur de dynamo	0,04 mm

Arbre à cames et entraînement

Serrage des roulements sur l'arbre	0,015 mm
Serrage des roulements dans le carter et la douille, et de la douille dans le carter	0,015 mm (pour montage, chauffer le carter à 80°C environ)
Faux rond max. à l'extrémité avant de l'arbre	0,02 mm
Pignon sur arbre	Serrage (pour montage, chauffer le pignon à 80° C environ)

Poussoirs et soupapes

Jeu des poussoirs	0,02-0,04 mm
Jeu des douilles de culbuteurs sur leur axe	0,01-0,045 mm

Pour R69S, roulements sans jeu à aiguilles.

Jeu latéral des culbuteurs

Queue de soupape (chromée dur) :	*Diamètre (mm)*	*Jeu dans le guide (mm)*
R50, R60 admission	7 $^{+0,050}_{-0,065}$	0,040-0,070
R50, R60 échappement	7 $^{+0,065}_{-0,080}$	0,055-0,085
R69S admission	8 $^{+0,050}_{-0,065}$	0,050-0,065
R69S échappement	8 $^{+0,065}_{-0,080}$	0,065-0,095

Exécution des soupapes Soupapes rainurées rotatives

Alésage dans le guide de soupape (chassé, refroidi et alésé à la dimension)

R50, R60, admission et échappement	7 $^{+0,005}_{-0,010}$	mm (Alésoir 7K7)
R69S, admission et échappement	8 $^{+0,015}_{0}$	mm (Alésoir 8H7)

Diamètre des soupapes	*R50, R60*	*R69S*
Admission	34 mm	38 mm
Echappement	32 mm	34 mm

Décentrage max. de la portée sur la soupape 0,03 mm

Guide dans la culasse Serrage 0,03-0,05 mm (pour chasser ou déchasser seulement les guides, chauffer la culasse à 180-220° C)

Sièges de soupapes dans la culasse

Admission	Serrage 0,175-0,225 mm
Echappement (Dulenit)	Serrage 0,10-0,15 mm

Pour poser de nouveaux sièges, chauffer la culasse à 220-250° C.

Angle des sièges	45°
Angle de correction extérieur	15°
Angle de correction intérieur	75° (seulement en cas de nécessité)

Largeur des portées	*R50, R60*	*R69S*
Admission	1,5 mm	1,5 mm
Echappement	2 mm	1,5 mm

Ressorts de soupape	*Intérieurs*		*Extérieurs*	
	R50, R60	*R69S*	*R50, R60*	*R69S*
Diamètre du fil (mm)	2,8	3,2	3,8	4,25
Diamètre extérieur du ressort (mm)	23,8	28	33,3	38,5
Longueur, détendu (mm)	37,5	42	42,5	43,25
Longueur, monté (mm)	30,5	35	34	35
Tension à la longueur de montage (kg)	7,5	10,8	18,5	19,2

Couple de serrage

Vis de fixation des culasses	$3,5^{\pm 0,2}$ mkp
Vis de fixation du volant	22^{+2} mkp
6 écrous six pans du couvercle de la boîte de vitesses	$1,7^{-0,2}$ mkp
Bouchon de vidange du carter de transmission arrière	2,3 mkp
Vis six pans creux (BTR) pour fixation de la fourchette de vitesses	$2,3^{+0,2}$ mkp
Ecrou sur pignon du couple arrière	11^{+1} mkp
Ecrou cannelé M16x1,5 pour fixation de la bride d'entraînement à l'arbre de sortie	22^{+2} mkp
Pour exécution antérieur (écrou cannelé M14x1,5)	12^{+3} mkp
Ecrou six pans pour fixation de la cloche d'accouplement sur l'arbre cardan :	
Exécution avec clavette demi lune	13^{+2} mkp
Exécution sans clavette demi lune :	
R50 à partir du n° de cadre 643 190	
R60 à partir du n° de cadre 1811 495	
R69S à partir du n° de cadre 662 145	24^{+3} mkp
Induit de la dynamo sur le vilebrequin	2 mkp
Rotor de magnéto sur l'arbre à cames	2 mkp

Pression de la membrane d'embrayage, montée :

R50	150-165 kg
R60, R69S	166-180 kg

Boîte de vitesses

Sièges des roulements sur arbres		Serrage 0,007 à 0,02 mm
Sièges des roulements dans le carter		Chassage léger (chauffer le carter pour le montage à 80° C environ)
Pignons de vitesses sur leurs douilles :		
	1ère et 4ème vitesses	Jeu de 0,04-0,09 mm
	2ème et 3ème vitesses	Jeu de 0,02-0,06 mm
Douilles sur l'arbre :		
	1ère vitesse	Jeu de 0,009 + 0,031 mm
	2ème et 3ème vitesses	Jeu de 0,005 + 0,047 mm
		Douille cannelée à remplacer seulement avec l'arbre
Jeu longitudinal des arbres intermédiaire et secondaire		0,1 mm (réglage par rondelles)
Jeu longitudinal de l'arbre primaire		0,1 mm (réglage par rondelles)

Ressorts d'amortisseur de couple

Longueur de montage	39 mm
Longueur détendue	44,5 mm
Diamètre extérieur du ressort	34,5 mm
Diamètre intérieur du ressort	24,7-25 mm
Section du fil	Rectangulaire 5x7 mm
Pression du ressort, à 39 mm de longueur	107 kg

Transmission arrière

Roulement à aiguilles sur le pignon	Serrage 0,015 mm
Roulement à aiguilles dans le carter	Serrage léger (pour le montage, chauffer le carter à 80° C environ)
Roulement à billes sur le moyeu de couronne	Serrage 0,015 mm
Roulement à aiguilles sur le moyeu de couronne	Serrage 0,012 mm
Roulement à billes dans le couvercle et roulement à aiguilles dans le carter	Léger serrage (chauffer le carter et le couvercle, pour montage, à 80° C environ)
Jeu entre les flancs des dents (Klingelnberg)	0,15-0,20 mm
Cotes de base de réglage (de l'épaulement du roulement à billes au pignon jusqu'au centre de l'axe de couronne)	74,5 ± 0 05 mm

Suspensions

Ressorts arrière	*Solo*	*Side-car*
Diamètre du fil/diamètre extérieur du ressort, mm	7/51	7,6/52,1
Longueur détendue, mm	272,5	271,5
Pression, monté, kg/course mm	12,2/8	15/7
Pression à fond de course, kg/course total mm	243/121	300/120

Ressorts avant	*Solo*	*Side-car*
Diamètre du fil/diamètre extérieur du ressort, mm	6/48	6,3/48,6

Longueur détendue, mm	284	273
Pression, monté, kg/course mm	21/26	15/15
Pression à fond de course, kg/course totale mm	160/136	180/125

Amortisseurs
Il faut, avant montage, les faire fonctionner plusieurs fois sur toute leur course, afin que l'air se rassemble au sommet.
Entreposer les amortisseurs debout.
A l'essai, l'amortisseur doit présenter une force constante et un fonctionnement sans à coup sur toute sa course, aussi bien à la traction – force plus grande – qu'à la compression – force plus petite. S'il fonctionne avec des à coups, c'est qu'il est usé et doit être remplacé.
Quand il est totalement comprimé, l'amortisseur ne doit pas être soumis à une pression de plus de 500 g ; il pourrait en résulter des dégâts à l'intérieur.

Données pour machine d'essai

Amortisseur	Avant		Arrière	
Course d'essai (mm)	25	75	25	75
Régime (t/mn)	100	100	100	100
Effort de traction (kg)	15	40	20	60
Effort de compression (kg)	5	10	5	20
Longueur monté max. (mm)	337		343	
Longueur monté min. (mm)	222		243	

Frein hydraulique de direction, cylindre diamètre 31 mm ou 24 mm

Données pour la machine d'essai	*Ø 33 mm*	*Ø 24 mm*
Course d'essai (mm)	25	50
Régime (t/mn)	100	100
Effort de traction (kg)	30 (23)	33 (35)
Effort de compression (kg)	30 (23)	33 (35)
Plus grande longueur de l'axe du trou de silentbloc, au bout de la tige de piston (mm)	230 (250)	
Plus petite longueur (mm)	170 (190)	

Outillage spécial

N°outil	*Désignation*	*Emploi pour les groupes*					
		D	*M*	*B*	*T*	*F*	*J*
286	Clé à ergot Ø 45 mm (ergot rond Ø 5 mm) pour chapeau sur jambage arrière						X
292	Dispositif d'arrêt pour montage du volant		X				
297 1 & 2	Douilles de montage pour Simmerring arbre primaire, boîte de vitesses			*X*			
299a	Extracteur pour cloche d'accouplement de l'arbre cardan	X			X		
311	Extracteur pour volant, avec vis de 20 mm de longueur		X				
319 1, 2 & 3	Dispositif de montage pour bague d'arrêt sur arbre primaire de boîte			X			
338/1	Clé à ergot Ø 49 mm pour écrou d'échappement *R50, R60*	X					
338/2	Clé pour écrou à ailettes du tube d'échappement *R69S*	X					
355a	Extracteur pour arbre à cames à employer avec douilles de serrage 8 et 9		X				
494/3	Tête pour clé dynamométrique pour écrou rainuré de l'arbre secondaire			X			
500	Dispositif d'arrêt pour boîte de vitesses pour montage de l'écrou rainuré			X			
501	Extracteur pour bride d'entraînement			X			

N°outil	*Désignation*	*Emploi pour les groupes*					
		D	*M*	*B*	*T*	*F*	*J*
504	Dispositif pour régler les fourchettes			X			
505	Douille de montage pour couvercle de couple arrière				X		
506a	Clé à créneaux double pour couvercle et bague filetés (carter de couple)				X		
507	Dispositif d'arrêt pour moyeu d'embrayage				X		
508	Clé spéciale avec contre-clé pour blocage du moyeu d'entraînement cardan	X			X		
509	Douille de montage pour Simmerring couple arrière				X		
511	Chassoir pour Simmerring dans couvercle couple arrière				X		
513	Clé à ergot pour réglage de l'articulation de suspension arrière	X					
517	Clé à ergot pour cache-poussière de moyeu					X	
519	Broche pour montage de l'axe de bras oscillant avant						X
529	Broche de centrage pour disque d'entraînement pour montage de l'embrayage		X				
530a	Mandrin pour assurer dans le cylindre les tubes entourant les tiges de culbuteurs		X				
534	Vis de pression pour montage de l'embrayage		X				
535	Dispositif pour chasser le pignon sur le vilebrequin (à employer avec douille pour chassoir 5038/1)		X				
536	Extracteur pour roulement à billes avec couvercle et pignon du vilebrequin		X				
540	Clé pour rodage des soupapes		X				
545	Bois de protection pour enserrer la fourche avant						X
546	Douille de montage pour la fourche avant						X
547	Chassoir pour joints annulaire sur le haut de la fourche						X
548	Règles pour vérifier le parallélisme des tuyaux fixes de la fourche						X
549	Coin d'écartement pour déposer et poser les tuyaux fixes de la plaque guide inférieure de la fourche avant						X
5003	Manchon pour segments		X				
5021	Levier pour équerrage des bielles (à employer avec des prismes 5036)		X				
5030	Vis pour extraire les rotors de dynamo et de magnéto	X	X				
5034	Dispositif de montage pour ressorts de soupapes		X				
5035	Bois de protection pour bielles		X				
5036	Prismes pour équerrage des bielles		X				
5038/1	Douille pour chassage du couvercle de palier		X				
5039	Douille pour chassage du pignon d'arbre à cames		X				
5040	Douille de montage pour pignon sur vilebrequin		X				
5041	Broche pour chassage des guides de poussoirs		X				
5048	Bague pour passage du roulement à tonneaux *R69S*		X				
5050/3	Jauge de rayonnage des roues (jante acier 2.75 Cx18)					X	
5050/5	Jauge de rayonnage des roues (jante 2.15 Bx18)					X	
5061	Douille d mesure pour contrôle du jeu axial, arbre primaire de boîte de vitesses			X			
5065	Fourche pour ajustage des fourchettes			X			
5078	Chassoir pour démontage des roulements de roues					X	
5080	Douille de montage pour roulements de roues					X	
5094	Dispositif pour montage des jambages à ressort						X

N°outil	*Désignation*	*D*	*M*	*B*	*T*	*F*	*J*
		Emploi pour les groupes					
5095	Chassoir pour montage de l'arbre primaire			X			
5097	Jauge pour réglage du contact de point mort			X			
5104	Dispositif de mesure universel		X	X	X		
5106	Dispositif pour équilibrage des roues					X	
5108	Chassoir pour Simmerring côté volant		X				
5117	Plaque d'appui pour chasser le roulement sur le vilebrequin		X				
5119	Fourche de montage pour couvercle de roulement du vilebrequin		X				
5120	Poignée pour 5108		X				
5127	Chassoir pour guide de soupape diamètre 7 mm		X				
5128	Chassoir pour guide de soupape diamètre 8 mm		X				
5129	Chassoir pour axe de piston		X				
5145	Douille de guidage pour placer le pignon sur le vilebrequin		X				
6000	Support universel		X	X			
6005	Fixation pour boîte de vitesses et moteur		X	X			

Avertissement

Le remontage s'opère normalement en sens inverse des opérations de démontage, sauf indication contraire. Chaque fois qu'une dérogation à cette règle se présente ou que des contrôles ou des dispositions spéciales doivent être prises au remontage, le manuel l'indique sous la mention « **Attention !** » immédiatement après les instructions de démontage.

D. Dépose et pose de la transmission

Avant de commencer le démontage et afin de pouvoir juger des causes des dégâts qui pourraient éventuellement être constatés ensuite, il est utile de procéder aux contrôles suivants :

1. Vérifier le jeu des culbuteurs (***voir page 31***).
2. Vérifier l'ouverture du rupteur et le point d'allumage (***voir page 32***).
3. Contrôler le réglage des carburateurs, 500 km après révision du moteur, les mêmes contrôles sont de nouveau à effectuer (***voir page 34***).

Outils spéciaux :
Extracteur 299a, clé à ergot 338/1, clé pour échappement 338/2, clé spéciale avec arrêt 508, clé à ergot 513, vis d'extraction 5030, ***voir pages 12-14***. **(Figure 1)**

Outils usuels :
Banc de montage, clés à fourche OC 9, 10, 11, 13, 14, 19, 24, clés fermées 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 36, clés à tube 10, 14, 19. Pinces combinées, 2 tournevis, clé 6 pans creux (BTR) OC 5, pied à coulisse, jauge, maillet plastique, broche de la trousse, stroboscope.

D1. Dépose et pose de la roue arrière

1. Placer la moto sur le banc de montage, sur la béquille centrale. **(Figure 2)**
2. Enlever les vis de fixation (1) OC 13, de la tringle de garde-boue au cadre et les vis de liaison (2) OC 13 de la partie arrière du garde-boue et relever cette partie. **(Figure 3)**
3. Enlever l'écrou de broche OC 22, côté entraînement, à l'aide d'une clé à tube. Retirer la rondelle. **(Figure 4)**
4. Desserrer l'écrou du collier d'arrêt (3) de la broche (côté gauche du bras oscillant, OC 17). Retirer la broche au moyen de la tige prise dans la trousse et l'enlever. **(Figure 5)**

Attention ! Au montage, nettoyer soigneusement et graisser légèrement la broche. L'introduire en tournant. Après serrage de l'écrou de broche, faire jouer la suspension, puis, ensuite seulement, rebloquer l'écrou du collier d'arrêt (3).

5. Sortir la roue.

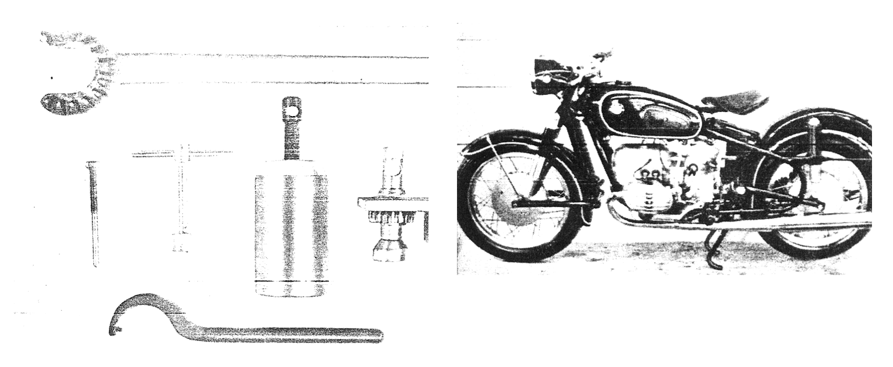


Figure 1 Figure 2

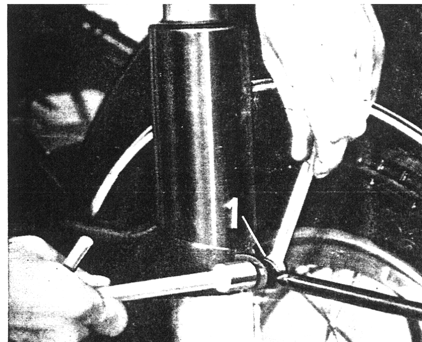


Figure 3

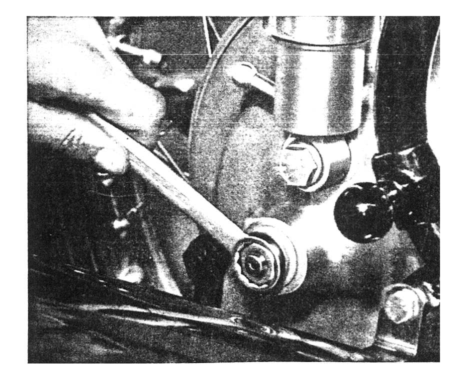


Figure 4

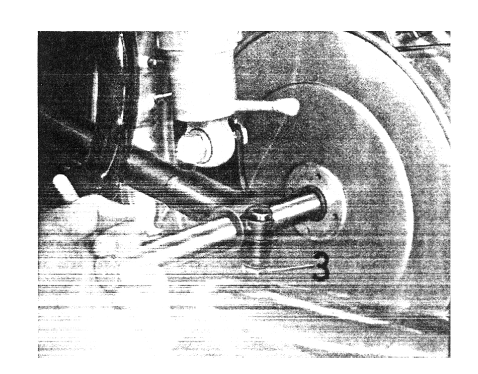


Figure 5

D2a. Dépose et pose du couple arrière (roue déposée)

1. Dévisser la vis de fixation OC 19 du jambage à ressort droit et l'enlever avec ses rondelles. **(Figure 6)**
2. Dévisser le bouchon OC 14 (a) pour laisser écouler l'huile du bras oscillant droit. Pour aération et un meilleur écoulement, enlever aussi le bouchon de remplissage OC 14 (b). **(Figure 7)**

Attention ! Après remontage, verser 200 cm³ d'huile (***sorte d'huile, voir page 7***).

3. Enlever l'écrou à ailettes de la tringle de frein, retirer la tringle du barillet, enlever le barillet du levier, le remettre sur la tringle et l'y arrêter par l'écrou à ailettes. **(Figure 8)**
4. Dévisser les quatre écrous OC 13 des vis de fixation au bras oscillant droit. **(Figure 9)**
5. Retirer le carter complet de couple arrière du bras oscillant.

Attention ! Au remontage du carter de couple complet sur le bras oscillant, il faut engager une vitesse et faire tourner l'arbre cardan, par le kick starter, jusqu'à ce que les dentures de l'accouplement puissent s'engager. **(Figure 10)**

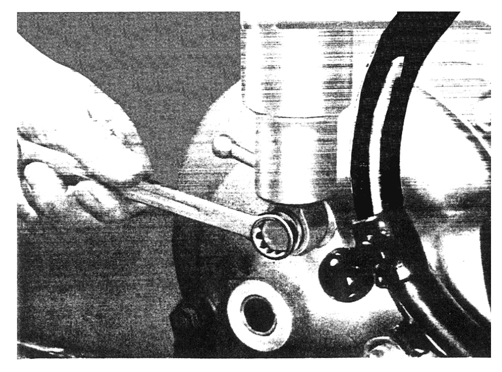


Figure 6

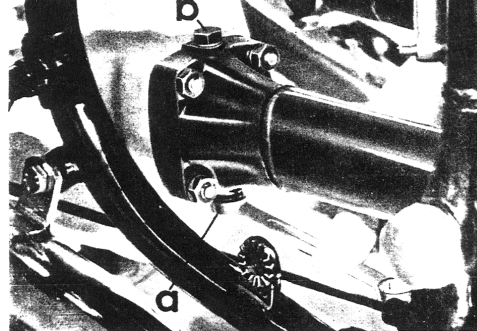


Figure 7

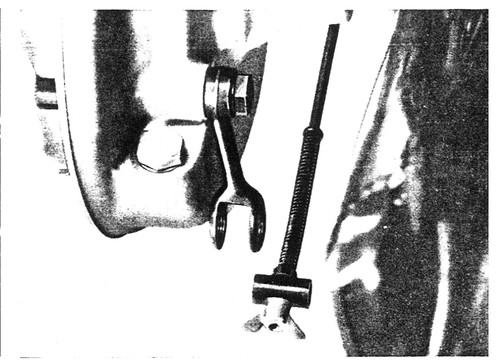


Figure 8

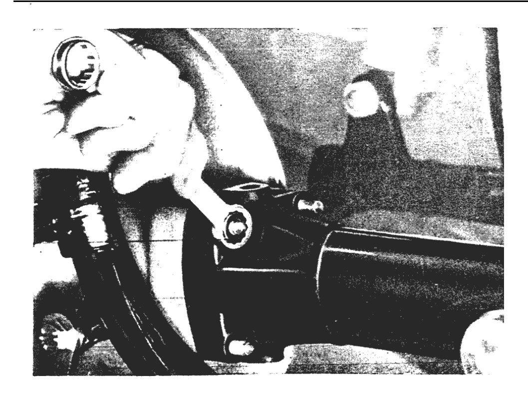


Figure 9

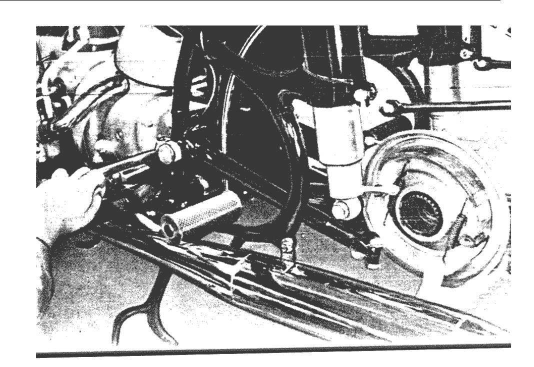


Figure 10

D2b. Dépose et pose du bras oscillant arrière (couple arrière déposé)

1. Décrocher la sangle de la batterie, enlever le couvercle de la batterie, déconnecter les câbles, retirer la batterie et la garniture inférieure caoutchouc mousse. **(Figure 11)**
2. Sur la réglette de connexions du support de batterie, vue dans le sens de marche, déconnecter à droite un câble rouge, au milieu un câble blanc et à gauche un noir. **(Figure 12)**
3. Enlever la vis de fixation inférieure OC 13 du garde-boue, les deux vis OC 10 de l'entretoise supérieure de cadre et de chaque côté, aux appuis des jambages à ressort, deux vis OC 10. Déposer le garde-boue.
4. Dégager, côté boîte de vitesses, le manchon caoutchouc ente boîte et bras oscillant et le retirer aussi loin que possible. **(Figure 13)**
5. Dévisser les quatre vis d'accouplement au cardan avec la clé fermée OC 10. Pendant cette opération maintenir l'arbre à cardan avec le dispositif d'arrêt 508. **(Figure 14)**
6. Détacher le palier du levier de renvoi de frein du bras oscillant droit. A cela enlever la goupille et l'écrou à créneaux OC 13, puis la vis et la rondelle ainsi que la douille du levier. Défaire le boulon ES de la tringle de frein et enlever la tringle. **(Figure 15)**
7. Démontage des articulations gauche et droite du bras oscillant : Dévisser l'écrou à chapeau OC 36. **(Figure 16)** Débloquer les contre-écrous de tourillons OC 27 et dévisser les tourillons au moyen de la clé à ergots 513. **(Figure 17)**

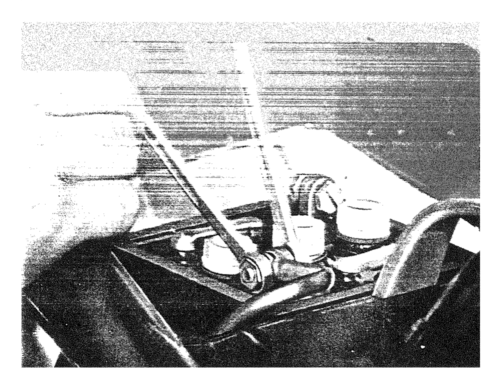
Attention ! Au remontage, visser les tourillons de manière que l'espace (a) entre le cadre et le moyeu du bras oscillant soit égal à gauche et à droite. L'arbre cardan doit ainsi se trouver au milieu du bras oscillant, afin que, même dans la plus grande amplitude des mouvements de la suspension, dans les deux sens, in ne puisse toucher. Au besoin, les distances (a) pourront être réglées un peu différemment. **(Figure 18)**

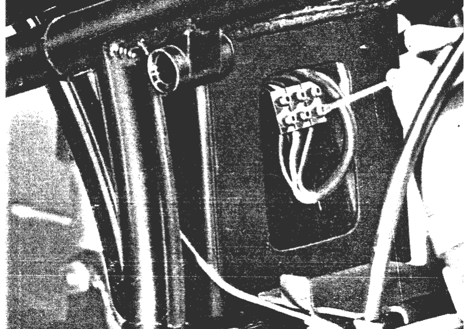
Puis, d'un côté, le tourillon étant vissé jusqu'à la buté, le serrer encore d'un huitième de tour environ, pour obtenir la tension nécessaire. Bloquer des deux côtés les contre-écrous de tourillons et les chapeaux. Les roulements coniques ne doivent en aucun cas avoir du jeu ; la tension préalable ne doit cependant pas être exagérée non plus.

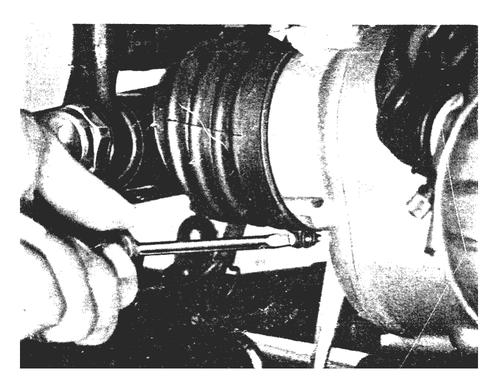
8. Retirer la vis de fixation du jambage gauche, avec sa rondelle, après avoir dévisser son écrou OC 19. Le bras oscillant peut alors être retiré. **(Figure 19)**
9. Enlever de l'articulation, les bagues d'étanchéité caoutchouc avec les douilles d'espacement, ainsi que la bague intérieure et la cage des roulement coniques. La bague extérieure des roulements coniques ne doit être déposée que si elle est endommagée. **(Figure 20)**

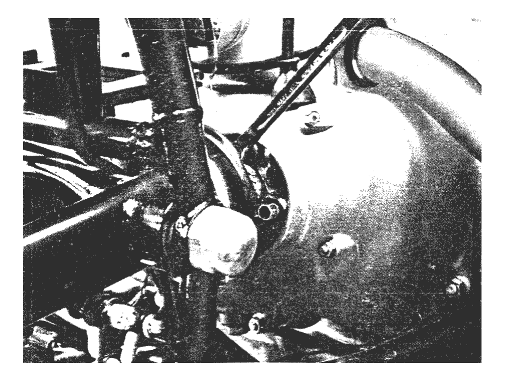
Attention ! Au remontage, nettoyer soigneusement et bien graisser les roulements coniques.

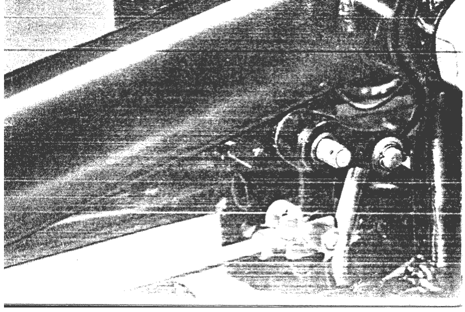
10. Ne démonter qu'au besoin l'arbre à cardan du bras oscillant. Pour cela dévisser l'écrou OC 22 (nouvelle exécution OC 24) avec le dispositif 508 et extraire la cloche à cardan avec l'extracteur 299a (***voir page 43***).

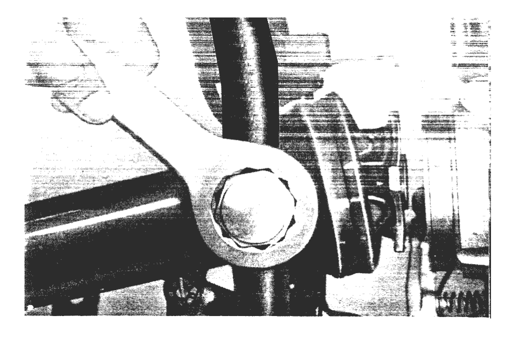

Figure 11

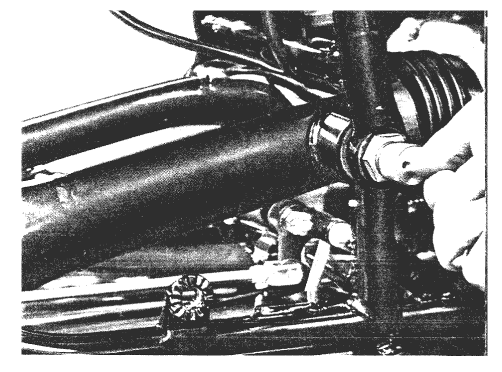

Figure 12

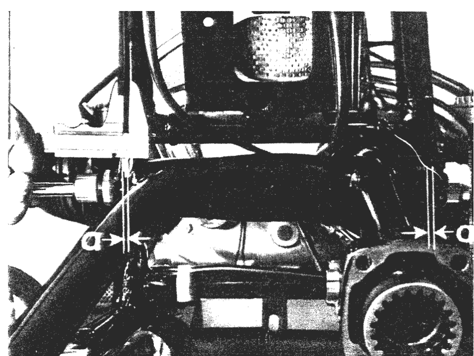

Figure 13

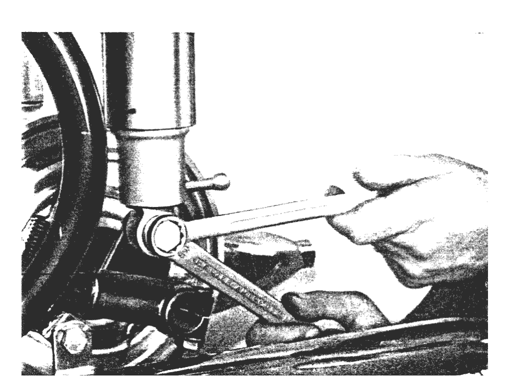

Figure 14

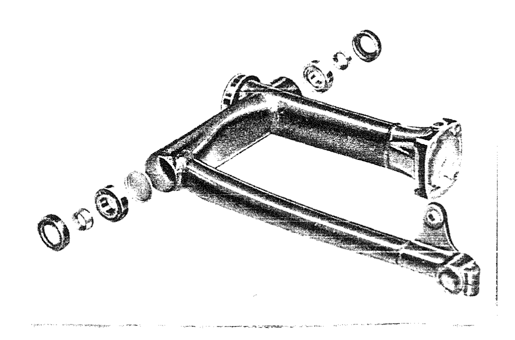

Figure 15


Figure 16


Figure 17


Figure 18


Figure 19


Figure 20

D3a. Dépose et pose de la boîte de vitesses (Bras oscillant arrière déposé, batterie déconnectée)

1. Retirer le câble (1) de tension de point mort, après avoir enlevé le bouchon caoutchouc et dévisser la vis cylindrique ; déconnecter le câble de masse (2), sous la vis inférieure OC 10 do couvercle.
2. Déconnecter le câble de débrayage (3) de son levier, enlever le ressort de rappel entre le levier et la boîte. **(Figure 21)**
   Dégager la butée de gaine du carter de boîte, à droite en bas.
3. Sortir la commande de compteur après avoir desserré la vis d'arrêt OC 8. **(Figure 22)**
4. Désaccoupler des carburateurs, les pipes d'aspiration (éventuellement en desserrant les vis de fixation des carburateurs) et les dégager ensuite du carter. **(Figure 23)**
5. Libérer le filtre à air et le retirer du carter. **(Figure 24)**
6. Dévisser les quatre écrous OC 13 de fixation de la boîte au moteur et, à droite en bas, sortir par l'avant la vis 6 pans OC 13. Retirer la boîte en arrière et la dégager du cadre par la gauche. **(Figure 25)**

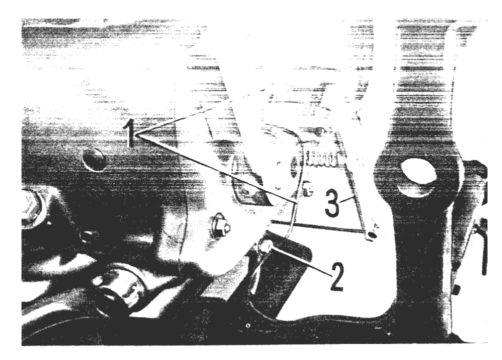


Figure 21

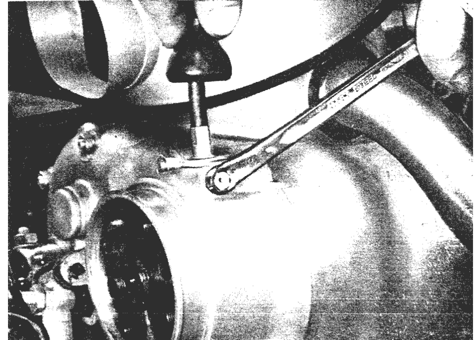


Figure 22

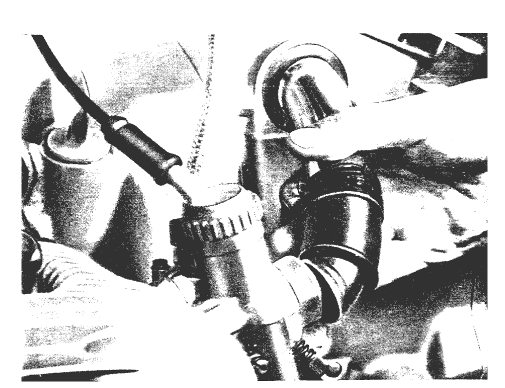


Figure 23

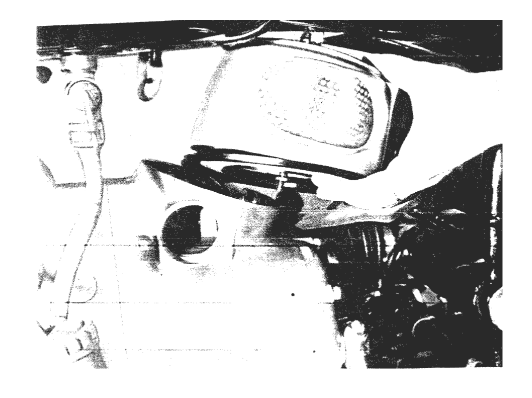




Figure 24

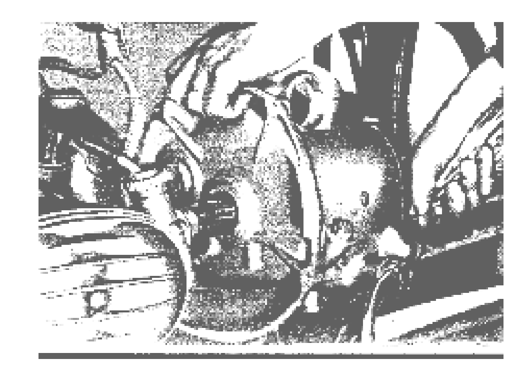


Figure 25

D3b. Dépose et pose de la boîte de vitesses (La transmission arrière étant posée)

Si le bras oscillant n'est pas déposé, l'on peut, après avoir libéré le moteur de ses fixations en haut et en bas, pousser assez loin le moteur et la boîte ensemble, pour pouvoir déposer la boîte comme indiqué ci-dessus en *D3a*..

D4. Dépose et pose du moteur (Boîte de vitesses déposée)

1. Dévisser les chapeaux de carburateurs et les retirer, avec le boisseau et le câble. **(Figure 26)**
2. Dévisser les écrous des tubes d'échappement avec la clé à ergots 338/1, ou pour R69S avec la clé à échappement 338/2 aux culasses. **(Figure 27)**

Attention ! Au montage, enduire les deux filetages avec de la graisse graphite grossière, sèche.

A la fixation arrière du moteur, dévisser les écrous OC 19, chasser la broche d'abord vers la gauche, puis vers la droite, afin de retirer les colliers de fixation de l'échappement et les repose-pieds ; libérer l'échappement de ses fixations arrière et le retirer au complet.

3. Fermer le robinet d'essence et découpler la canalisation au raccord de robinet OC 24. **(Figure 28)**
4. Enlever le couvercle de protection avant après avoir dévisse ses deux écrous OC 10.
5. Débrancher de la dynamo les câbles noir de la borne 30, rouge de la borne 51, bleu de la borne 61, brun de la borne de masse (a) ; et le câble rouge/noir borne 2 de la bobine. **(Figure 29)**

   Relever les ressorts de balais, sortir un peu les balais et les assurer latéralement par les ressorts. **(Figure 30)**

6. Dévisser les deux vis de fixation à 6 pans creux (BTR) OC 5 et enlever le stator de dynamo en veillant à la bague de centrage sur le carte, éventuellement existante. **(Figure 31)**

Attention ! Certain carters comportent trois trous filetés M6, dont l'un débouchant dans le canal de décompression, doit toujours être fermé par une vis M6x10 avec une rondelle d'étanchéité en aluminium. **(Figure 31)**

7. Dévisser la vis de fixation à 6 pans creux (BTR) OC 6 et extraire de l'arbre le rotor, en vissant la vis d'extraction 5030. **(Figure 32)**
   Remettre le rotor dans le stator et envelopper le tout dans un papier propre pour l'entreposer soigneusement.
8. Enlever le couvercle supérieur du carter et sortir le faisceau des conducteurs. **(Figure 33)**
9. Libérer la fixation supérieure du moteur au cadre. Caler le moteur sous le fond de carter, puis chasser les broches de fixation du bas, d'abord l'arrière puis l'avant, après avoir dévissé les écrous OC 19. Enlever les douilles de distance entre carter moteur et cadre, à gauche. **(Figure 34)**
10. Incliner prudemment le moteur vers l'avant, soulever le côté embrayage et sortir le moteur du cadre, vers la droite. **Attention !** Ne pas endommager le régulateur centrifuge d'avance contre le tube inférieur du cadre. **(Figure 35)**

Attention ! Après repose du moteur il faut :

a. Contrôler le point d'allumage au stroboscope (***voir page 33***).
b. Régler avec 1 mm de jeu (OC 9) les commandes à câbles des boisseaux, boisseaux fermés ; contrôler le ralenti et le régler (***voir page 34***).
c. Régler à 4 ou 5 mm le jeu de la manette de débrayage, au moyen de l'écrou moleté.
d. Après un parcourt d'essai, contrôler et au besoin régler le jeu des carburateurs (OC 11 et OC 12).

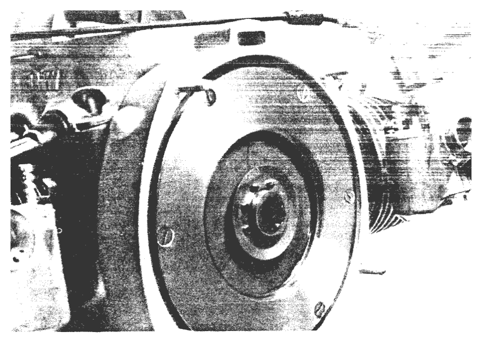


Figure 26

Figure 27

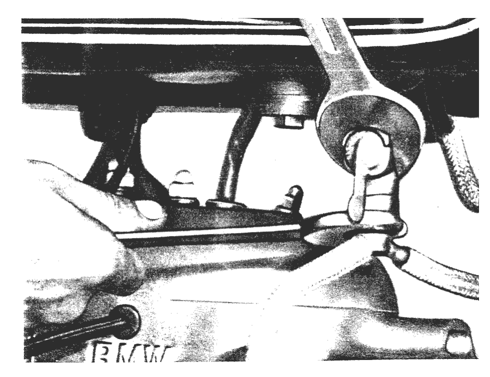


Figure 28

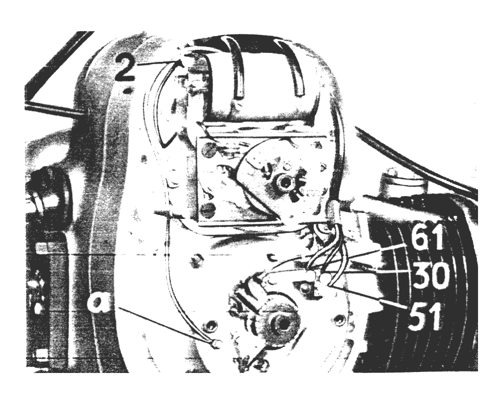


Figure 29

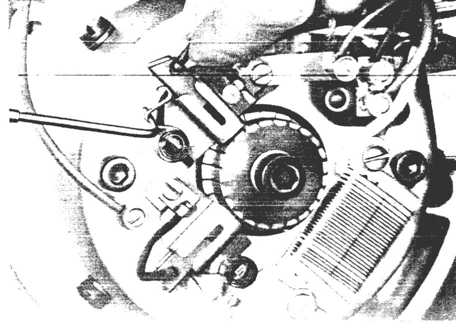


Figure 30

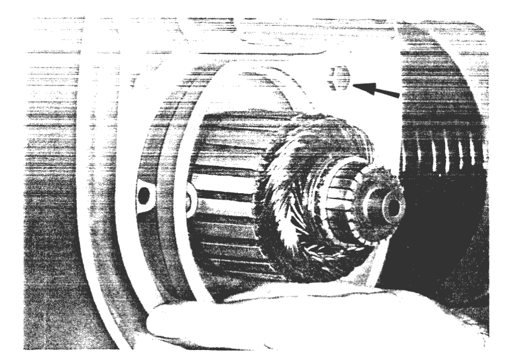


Figure 31

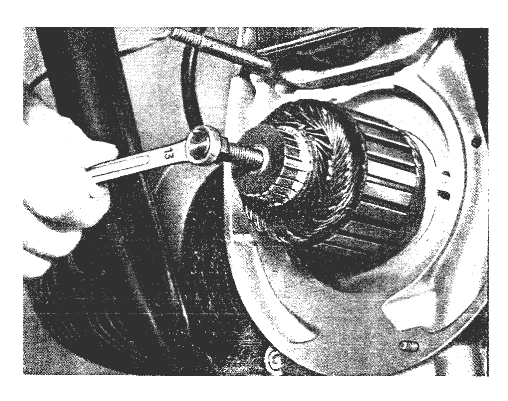


Figure 32

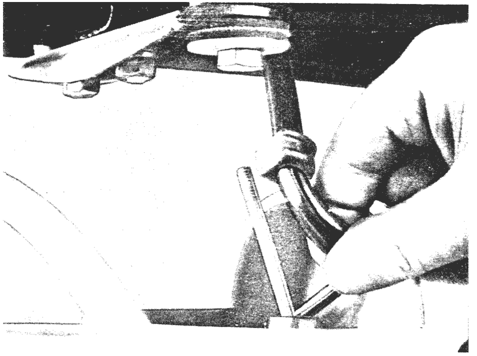


Figure 33

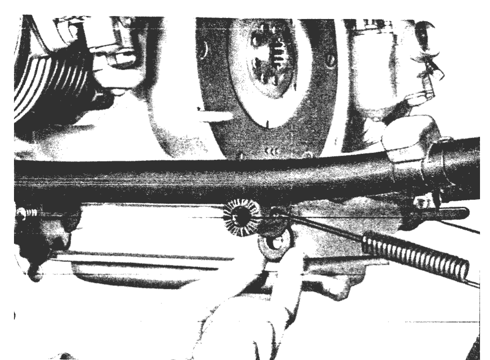




Figure 34

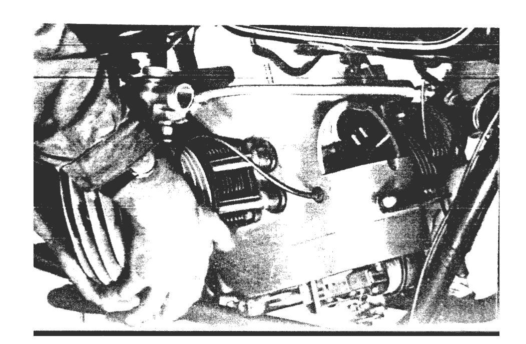


Figure 35

M. Moteur

Outils spéciaux :
292, 311, 355a, 529, 530a, 534, 535, 536, 540, 5003, 5021, 5030, 5034, 5035, 5036, 5038/1, 5039, 5040, 5041, 5048, 5104, 5108, 5117, 5119, 5120, 5127, 5128, 5129, 5145, 6000, 6005 (***voir pages 12-14***). **(Figure 36)**

Outils usuels :
Micromètre de mesure de cylindre, vis micrométrique, jauge, micromètre, appareil de contrôle de l'allumage et d'avance, clé dynamométrique 0-6 mkp, clé 6 pans creux (BTR) OC 6 (½'' – commande carrée), clé 6 pans creux OC 5/6, 13 mm – clé à douille ainsi que d'autres outils usuels.

Indication :
Le chevalet de montage montré sur les illustrations est en grande partie l'ancien chevalet 5014. Celui-ci a été remplacé par le chevalet combiné 6000 avec plaque 6005.

M1. Dépose, mise en état et repose des culasses (Moteur déposé)

M1.1. Dépose et pose des culasses.

Fixer le moteur au chevalet de montage 6000 plus plaque 6005. **(Figure 37)**
Dévisser les écrous de fixation du couvercle de culasse :
L'écrou central (OC 14 ou OC 13) avec la clé adéquate.
Les deux écrous avant et arrière côté moteur (OC 10) avec rondelles ondulées.
Enlever le couvercle de culasse et le joint.
Dévisser la vis de fixation de la culasse OC 14 aux supports des culbuteurs.

Attention ! Sur R69S il faut enlever en plus en haut et en bas (voir flèche dans l'illustration) les deux vis de fixation M10 avec rondelles. **(Figure 38)**

Retirer les supports de culbuteurs avec les culbuteurs et les tiges de poussoirs, puis enlever les culasses.

Attention ! Au remontage, veiller au parfait état des joints entre cylindre et culasse et serrer les vis de culasses à la clé dynamométrique au couple de serrage prescrit (***voir page 10***). Placer les couvercles avec leurs joints secs.

M1.2. Dépose et pose des soupapes, avec contrôles.

Fixer la culasse sur le dispositif 5034. Avec le levier de l'appareil, comprimer les ressorts et retirer, avec un aimant ou une pointe, les arrêts en forme de demi cône des cuvettes de ressort. Enlever les cuvettes, les ressorts et les soupapes. **(Figure 39)**

Attention ! Sur R69S il y a entre cuvette inférieure et culasse une rondelle isolante supplémentaire.

Contrôles : Culasses sans fissures, parfait état des surfaces jointives, fixation parfaite des guides et des sièges de soupapes, usure dans les guides des soupapes, culbuteurs sans fissure et avec surfaces portantes en bon état, longueur et force des ressorts (***voir tolérances page 8***). **(Figure 40)**

Attention ! Au remontage, placer les ressorts, le côté où les spires sont plus serrées contre la culasse.

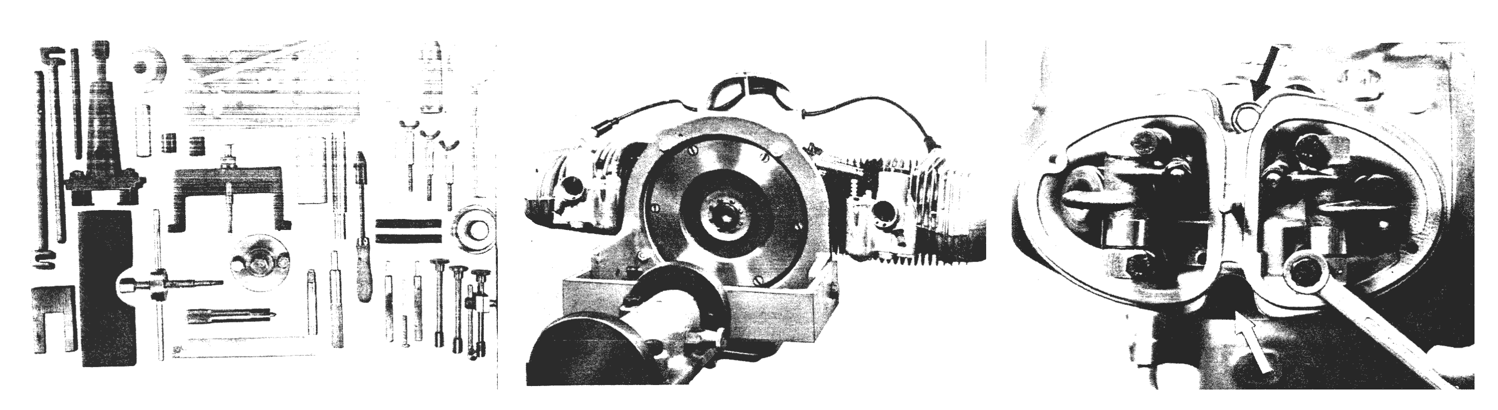


Figure 36 **Figure 37** **Figure 38**




Figure 39

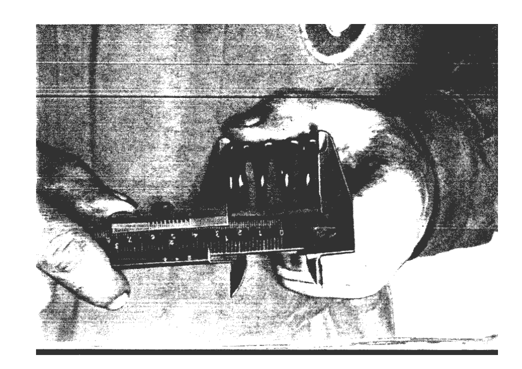


Figure 40

M1.3. Remplacement des guides de soupapes.

Fraiser les anciens guides, depuis le haut jusqu'à la bague d'arrêt. **(Figure 41)**
Enlever la bague d'arrêt, chauffer la culasse à 180-200° C et déchausser les guides de l'extérieur vers l'intérieur avec le chassoir 5127 ou 5128 selon le diamètre. **(Figure 42)**
Chasser dans la culasse chaude les nouveaux guides, avec leur bague d'arrêt (serrage 0,03-0,05 mm, éventuellement guides avec 0,1 mm de surdimension, retouchés). Après refroidissement, réaléser les guides au moyen de l'alésoir 7K7 ou 8H7, selon le diamètre (***voir les cotes et tolérances page 8***). **(Figure 43)**

M1.4. Remplacement des sièges de soupapes.

Si, après plusieurs retouches de la portée, les sièges devaient être remplacés, il est recommandé de recourir à une culasse en échange standard plutôt que d'entreprendre ce travail si l'atelier n'est pas expérimenté.
Si cette opération doit être effectuée, enlever le siège en le tournant avec l'appareil Hunger pour retouche des sièges, sans endommager l'alésage dans la culasse. Chauffer la culasse à 220-260° C et introduire les nouveaux sièges (***voir les cotes et tolérances page 8***).

M1.5. Retouche des sièges de soupapes.

Retoucher la portée des sièges, dans la culasse, avec l'appareil Hunger pour retouche des sièges de soupapes. Angles du siège 45° $^{+30'}$. **(Figure 44)**
Largeur de la portée : pour la soupape d'admission 1,5 mm, pour l'échappement 2 mm ; pour R69S, les deux portées sont de 1,5 mm. Mesure effectuée dans l'inclinaison de 45°. Correction, côté chambre de combustion : 15°. Correction côté canaux d'admission et d'échappement : 75° seulement en cas de nécessité. La portée sur la soupape doit se situer à proximité du grand diamètre.
Le siège sur la soupape doit être retouché à la rectifieuse à 45° $^{-30'}$, mais seulement tant qu'il subsiste au moins une épaisseur de 1 mm au bord de la soupape. **(Figure 45)**
Les sièges retouchés à l'appareil Hunger et les soupapes rectifiées comme ci-dessus ne nécessitent pas de rodage à la pâte à roder, mais un essai d'étanchéité au moyen de benzine versée dans le logement des soupapes est nécessaire. Pour un rodage éventuel, utiliser l'outil 540.

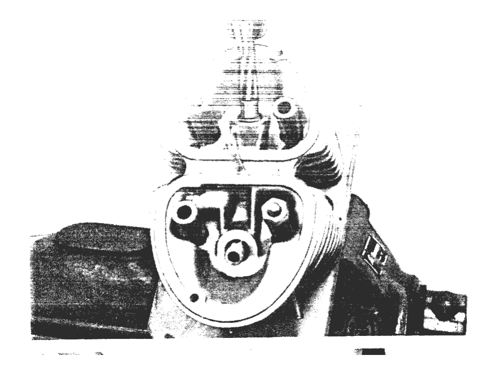


Figure 41

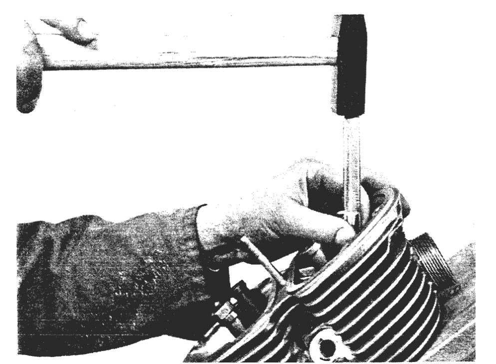


Figure 42

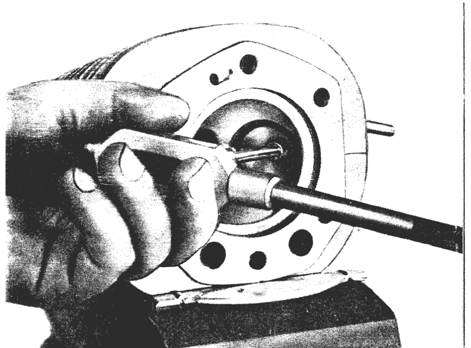


Figure 43

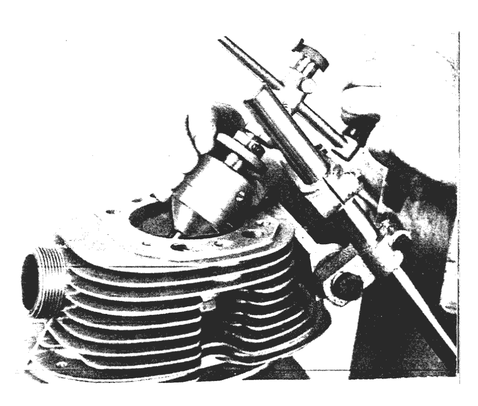


Figure 44

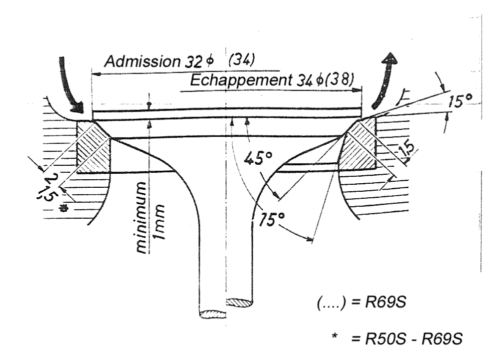


Figure 45

M2. Dépose et pose des cylindres et pistons, mesure et mise en état

S'il n'a pas été effectué avant le démontage, il est utile de déposer les cylindres ou la magnéto, de procéder au contrôle du calage de l'allumage, pour en connaître les défauts éventuels et en tenir compte dans les examens ultérieurs. Pour cela, ***procéder comme décrit page 32 sous 3a***, sans modifier l'ouverture du rupteur.

M2.1. Dépose et pose des cylindres et des pistons.

Dévisser les quatre écrous de fixation OC 14, retirer le cylindre avec le joint de culasse et le joint de base, et placer une protection bois des bielles 5035 sur le carter. Dégager avec une pointe les bagues d'arrêt des axes de pistons. **(Figure 46)**
Chasser l'axe de piston au moyen d'un extracteur usuel ou avec le chassoir 5129. Si nécessaire, chauffer le piston. **(Figure 47)**

Attention ! Avant de remonter chaque piston vérifier que l'axe de piston est bien parallèle à la surface jointive du carter. Pour cela, basculer de 90° le moteur dans son support de montage, placer l'axe dans l'œillet de bielle et deux prismes 5036 d'égale épaisseur sur la surface jointive du carter. Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que l'axe repose très légèrement sur les prismes. **(Figure 48)**
Les deux extrémités de l'axe doivent porter également sur les prismes ; c'est alors que la bielle est bien équerrée. Si la bielle oblique, elle peut aussi révéler une certaine torsion.

Au besoin, redresser la bielle au moyen des leviers 5021 ou à l'aide d'une barre de dimensions appropriée, passée dans l'œillet de bielle ; agir avec précaution. **(Figure 49)**

Pour monter l'axe de piston, chauffer le piston. Veiller à la marque sur le fond du piston « vorn > » (direction de montage), c'est à dire la distance la plus étroite du milieu de l'axe au diamètre extérieur du piston doit se trouver en direction contraire avec piston désaxé. (Les pistons de *R60* et *R69S* ne sont pas désaxés. Monter ceux-ci de façon que les chiffres soient lisibles.)
Placer la bague d'arrêt de façon que son extrémité recouvre bien la rainure de dégagement, puis à l'aide d'une petite pièce de bois, la repousser,bien à fond dans la gorge, sur tout son pourtour. **(Figure 50)**

Pour placer le cylindre, huiler piston et segments, répartir la coupe de ces derniers également, sur le pourtour et s'aider du manchon 5003 pour introduire le piston en place.

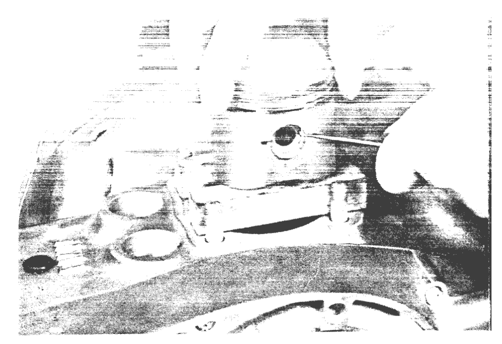


Figure 46

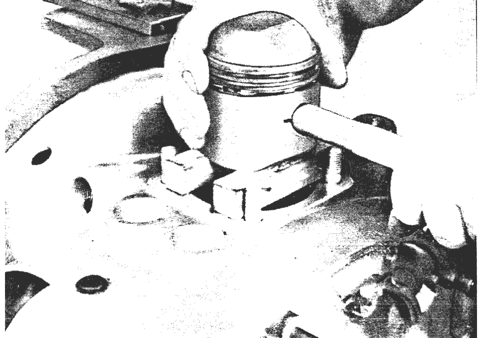


Figure 47

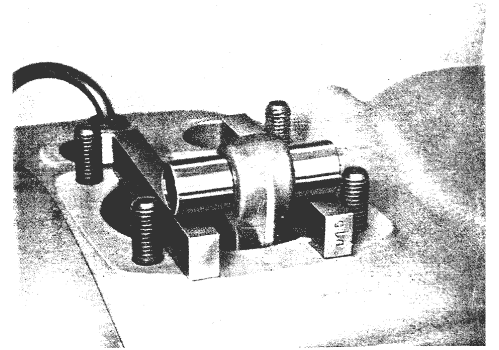


Figure 48

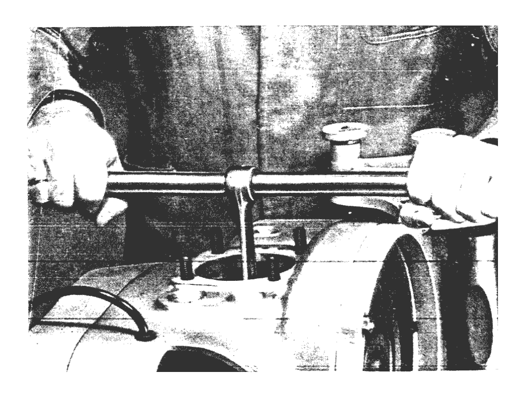



Figure 49

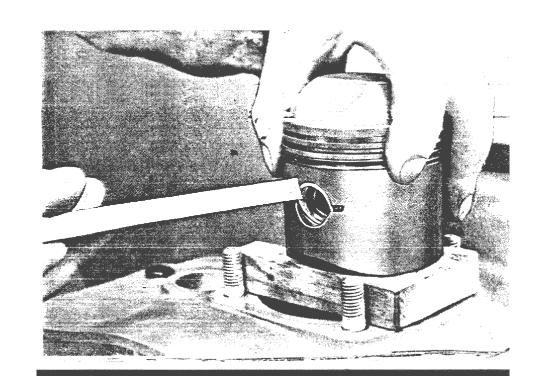


Figure 50

M2.2. Contrôles et mise en état.

Mesurer l'alésage du cylindre à 10 mm du haut, à mi-hauteur, et en bas, d'abord dans le sens de l'axe de piston, puis perpendiculairement à cet axe, au moyen du micromètre pour cylindres et à la température de 20° C. Conicité du cylindre, *voir cotes et tolérances page 8*. **(Figure 51)**
Mesurer le piston en diamètre, au bas de la jupe et perpendiculairement à l'axe. **(Figure 52)**
La cote d'exécution à la partie inférieure du cylindre, environ à hauteur de la base, définit la cote du piston en tenant compte du jeu de montage. L'écart entre la cote d'exécution et la cote nominale est gravé, en centièmes de mm, sur la base du cylindre. Par exemple, si l'écart est de + 0,03 mm le chiffre 3 est gravé sur le cylindre et s'il est de – 0,03 le cylindre porte – 3.
La mesure du piston est gravée sur le sommet de ce dernier, par exemple 67,97.
Pour le jeu de montage entre cylindre et piston, de même que pour le jeu des segments dans et à la coupe et pour les tolérances de l'axe de piston, *voir cotes et tolérances page 8*. **(Figures 53 et 54)**
Les cylindres peuvent être réalisés deux fois, soit : pour *R50* à 68,50 mm et à 69 mm ; pour *R60* et *R69S* à 72,50 mm et à 73 mm.
Graver la mesure du réalésage à la base du cylindre, à la place de la mesure de fabrication.

Attention ! Pour remonter le piston dans le cylindre, huiler piston et segments et d'aider du manchon 5003.
Si les tubes de protection des tiges de poussoirs n'étaient pas parfaitement étanches, ils peuvent, au moyen du chassoir 530a, être chassés plus profondément, pour obtenir un siège plus serré sur les bagues caoutchouc d'étanchéité. **(Figure 55)**

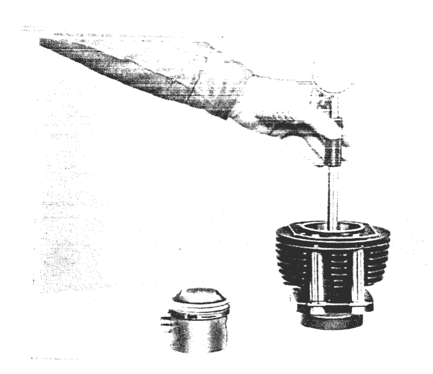


Figure 51

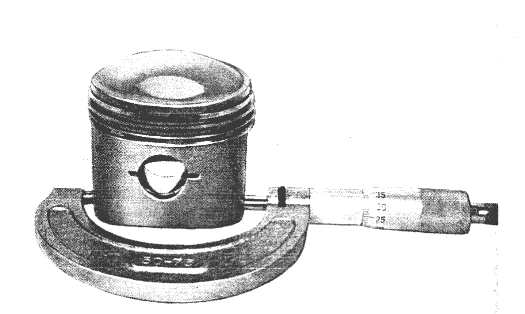


Figure 52

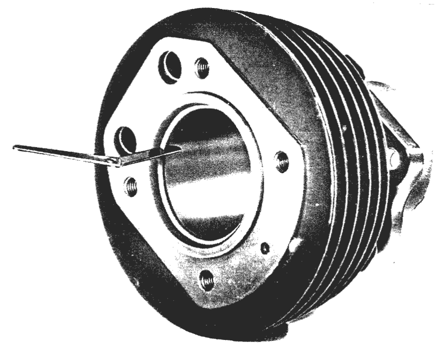


Figure 53

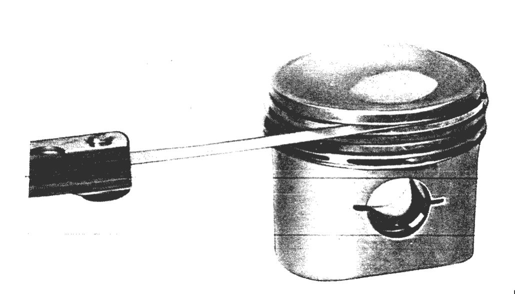


Figure 54

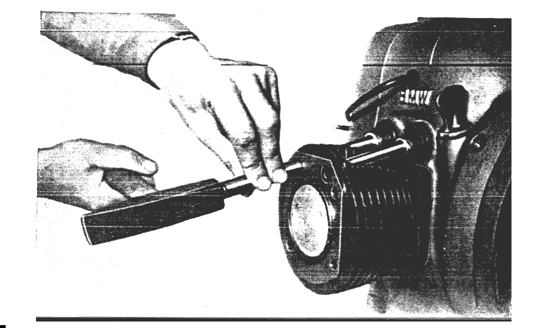


Figure 55

M3. Dépose et pose de la magnéto

1. Dévisser la vis de fixation (a) à six pans creux (BTR) OC 6 pour le régulateur centrifuge d'avance et le rotor, saisir prudemment le régulateur d'avance et le retirer.
2. Déconnecter de la borne (b) de la bobine les deux câbles d'allumage.
   Dévisser et enlever les deux écrous de fixation (c) OC 10 et leurs rondelles.
   Retirer le corps de magnéto. En raison du champ magnétique, na pas approcher une montre du rotor. **(Figure 56)**
3. Extraire le rotor de l'arbre à cames, au moyen de la vis d'extraction 5030. **(Figure 57)**

   Remettre le rotor dans le corps et envelopper le tout d'un chiffon ou d'un papier propre, à titre de protection.

Attention ! Au remontage :

a. Le volant porte un repère « S » (point d'allumage, avance minimum). Le faire coïncider avec le trait de repère tracé au bord du trou de carter. **(Figure 60, gauche)**
b. Nettoyer soigneusement le rotor (une goutte d'huile sur le Simmerring et ses portées, cônes très propre et sec) et l'introduire, libre, sur l'arbre à cames, son repère en haut.
c. Monter le corps de magnéto sur le couvercle de distribution et le fixer par les vis, au milieu de leur trou allongé. **(Figure 58)**
   Frotter le feutre de la came de rupteur avec de la graisse Bosch Ft 1 v 4.
d. Graisser légèrement avec de la graisse Bosch Ft 1 v 26 l'alésage du régulateur d'avance, préalablement bien nettoyé et sa portée sur l'arbre, l'introduire sur ce dernier, avec l'ergot dans la rainure et serrer à la main la vis centrale de fixation. **(Figure 59)**
e. En maintenant le volant, tourner le rotor ainsi que le régulateur d'avance, jusqu'à ce que le repère (a) du rotor coïncide avec le repère (b) de la plaque frontale de magnéto. **(Figure 60, droite)**

   Dans cette position, bloquer avec la clé dynamométrique la vis centrale de fixation, à 1,8 mkp max.
   Pour le réglage final précis de l'allumage, voir page 32.

f. Contrôler que les ressorts rappellent facilement les masselottes, si on les déplace vers l'extérieur, que la came de rupteur à 0,2-0,6 mm de jeu longitudinal et tourne librement.
   Faux rond radial au bout de l'axe : max. 0,02 mm. A défaut, contrôler que le siège du rotor sur l'arbre à cames n'est pas coincé latéralement ; au besoin, retoucher à la pierre à huile fine. Comme moyen de fortune, magnéto montée : un léger coup de maillet prudemment appliqué au bout de l'arbre.

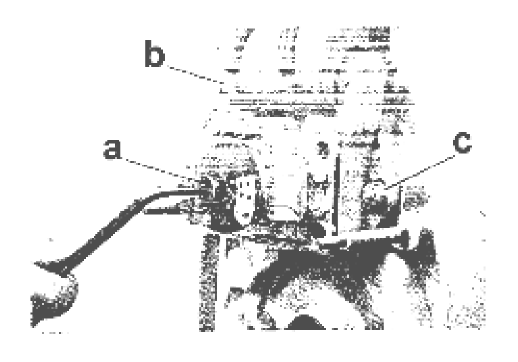


Figure 56

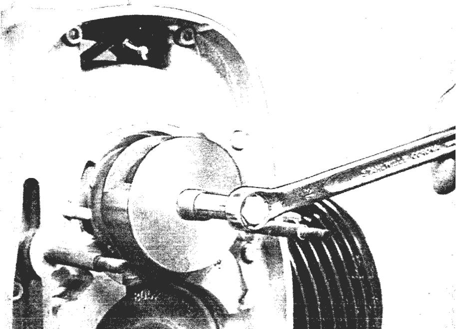


Figure 57

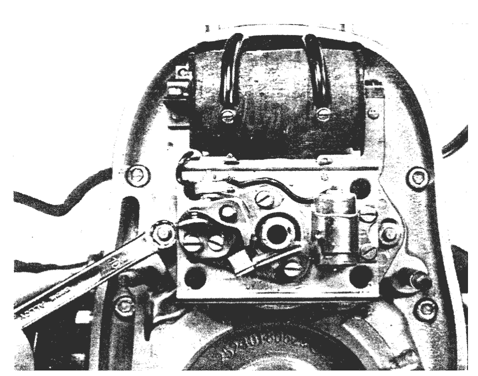


Figure 58

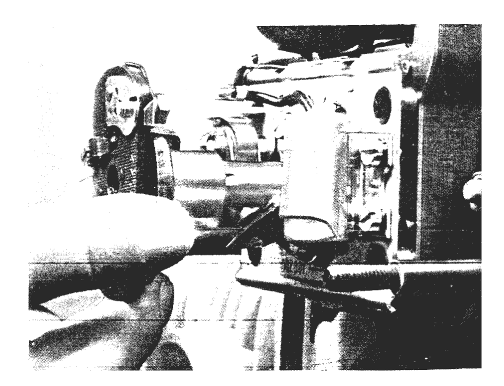


Figure 59

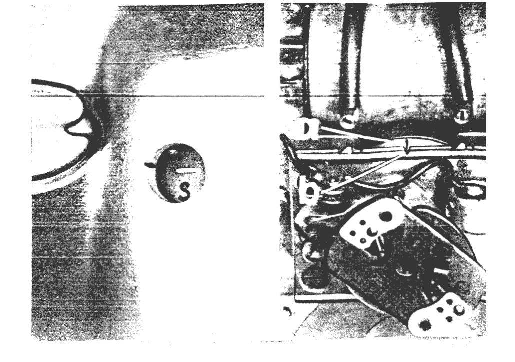


Figure 60

M4. Dépose et pose de l'arbre à cames et pignons de distribution

1. Vidanger l'huile du carter moteur après avoir desserrer le bouchon de vidange (bouchon magnétique).
2. Dévisser les douze vis six pans creux (BTR) OC 5 du couvercle de distribution. Extraire le couvercle de distribution au moyen de l'extracteur 536 appliqué en bout de vilebrequin et ses deux vis vissés dans le couvercle. **(Figure 61)**
3. Retirer le disque de décompresseur libre, la bague élastique et le disque d'ajustement. **(Figure 62)**

   Sur l'ancienne exécution, enlever l'arrêt à ressort de l'engrenage de l'arbre à cames et le disque de décompresseur ainsi que le ressort de pression.

Attention ! Au remontage, s'assurer que le disque de décompresseur coulisse facilement, axialement et bien huiler sa surface portante.

4. Par les trous pratiqués dans le pignon, dévisser les quatre vis tête cylindrique fixant le palier d'arbre à cames. **(Figure 63)**
5. Appliquer au carter l'extracteur 355a, en visser la broche filetée de 8 mm dans l'arbre à cames et avec l'écrou OC 22 de l'extracteur, retirer l'arbre à cames, avec son pignon et le palier. **(Figure 64)**

   Ne déchasser le pignon de l'arbre à cames que s'il est nécessaire de remplacer le roulement ou le pignon. Dans ce cas, dégager la bague d'arrêt de la douille de palier et déchasser le roulement de sa douille à la presse. **(Figure 65)**

Attention ! Pour replacer l'arbre à cames, chauffer le carter et veiller à faire coïncider les repérages des dents du pignon d'arbre à cames et du pignon de vilebrequin.

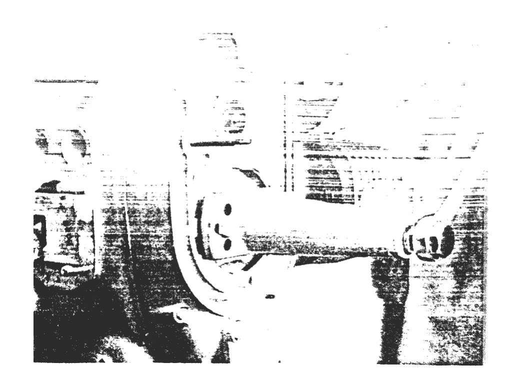


Figure 61

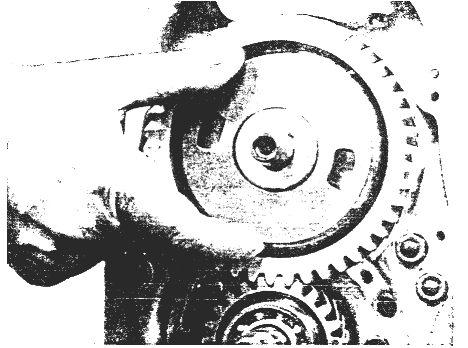


Figure 62

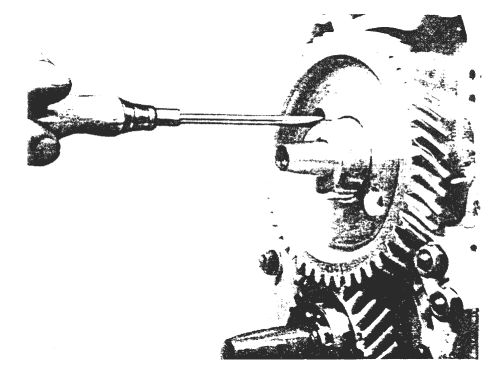


Figure 63

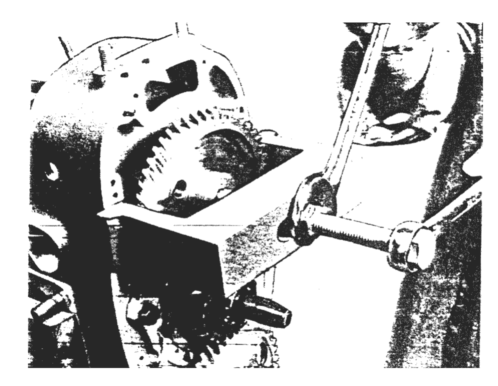


Figure 64

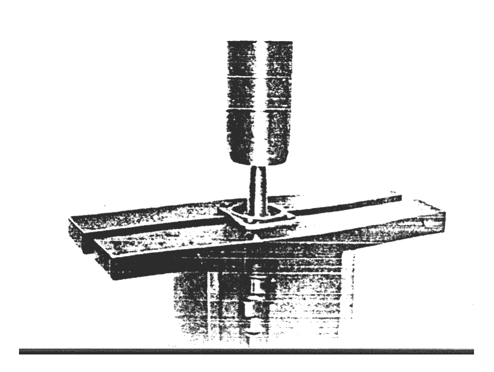


Figure 65

6. Déposer et poser le pignon de commande de la pompe à huile.

Attention ! Sur la *R69S* la roue entraînée pour la commande du compte-tours au pignon de commande est aussi montée en série à partie du n° de cadre 661 445. Après desserrage du faux couvercle du carter d'engrenage on peut selon désir, brider une commande compte-tours, sans travaux préalable.

   a. *R69S* : Dévisser l'écrou OC 14 avec ***filetage à gauche***, en veillant à la rondelle ondulée. **(Figure 66)**
   b. *R50* et *R60* : Recourber la tôle de sécurité de l'écrou de fixation et dévisser l'écrou OC 14 avec ***filetage à gauche***.

Enlever le pignon de commande après l'avoir décollé de l'arbre de pompe par un léger coup d'un petit maillet.

7. Dépose et pose du pignon de vilebrequin :
   Enlever le roulement du vilebrequin avec deux tournevis ou un extracteur usuel et enlever la rondelle de compensation. **(Figure 67)**

Attention ! Au remontage, chauffer le roulement à environ 80° C et l'introduire rapidement sur l'arbre à l'aide de la douille 5039. En aucun cas il ne faut frapper axialement sur le vilebrequin ! Ne pas oublier la rondelle de compensation entre le pignon et le roulement à billes !

Extraire le pignon au moyen des crochets de l'extracteur 536. **(Figure 68)**

Attention ! Si l'on doit remplacer la paire de pignons vilebrequin – arbre à cames, il faut observer l'inscription faite sur le haut du carter moteur, près de la surface jointive (par exemple + 2 ou – 3) car elle est déterminante pour le choix de la nouvelle paire de pignons.

Pour le remontage, chauffer le pignon d'arbre à cames à 150° C environ, enduire de suif le tourillon, placer la douille 5040 sur le bout de l'arbre et introduire rapidement le pignon chauffé, à l'aide du manchon (a) et de la douille de pression (b) 5038/1 sur le vilebrequin. **(Figure 69)**

Appliquer la douille (b) 5038/1 au pignon, visser la broche (d) du dispositif 355a dans le vilebrequin et au moyen de l'écrou à leviers (c) 535, amener à fond le pignon. **(Figure 70)**

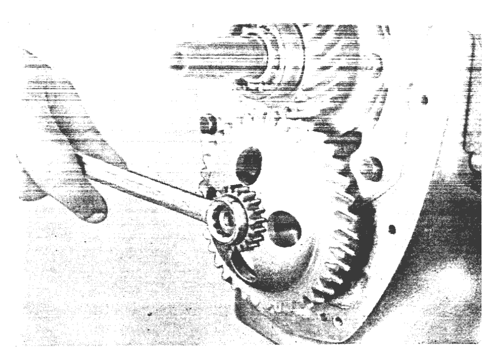


Figure 66

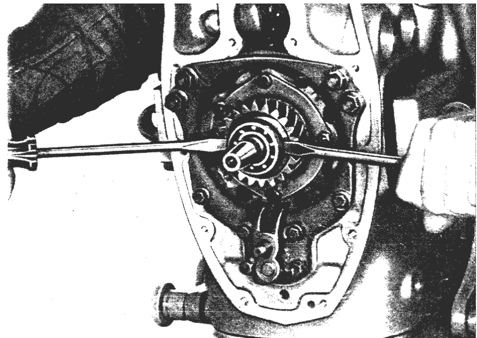


Figure 67

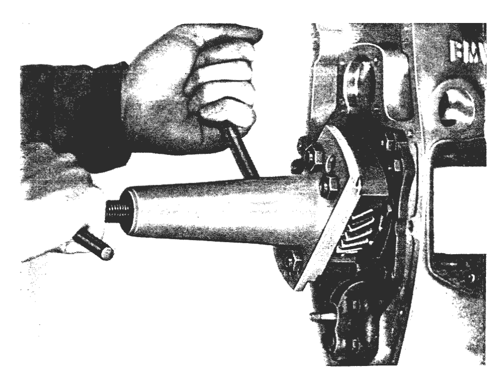


Figure 68

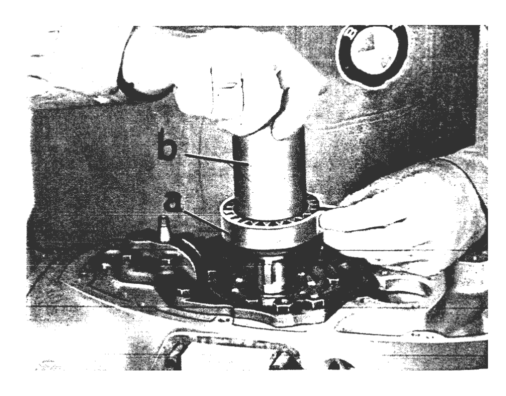




Figure 69

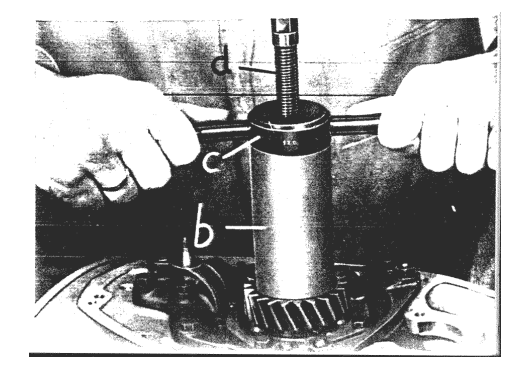


Figure 70

M5. Dépose et pose de l'embrayage (Moteur déposé)

1. Dévisser du disque de pression une vis sur deux avec un tournevis adéquate ou un tournevis à frapper, et à leur place, visser trois vis de pression 534 et leurs écrous sur l'arrêt au disque de pression. **(~~Figure 71~~)**
   Retirer les trois vis de fixation restantes et desserrer progressivement les écrous des vis de pression jusqu'à ce que le ressort soit totalement détendu. **(~~Figure 72~~)**
2. Enlever le disque de pression, la bague d'écartement, le disque d'embrayage, le plateau de pression avec disque d'entraînement à membrane et ressort à disque. **(~~Figure 73~~)**

Attention ! Au montage, utiliser la broche 529 pour centrer les éléments de l'embrayage. **(~~Figure 74~~)**

3. **Contrôles et mise en état :**
   Usure ou déformation du disque d'embrayage ; force du ressort membrane à l'état monté ; ***voir cotes et tolérances page 8***. Battement latéral du disque d'entraînement : max. 0,5 mm. **(~~Figure 75~~)**

Attention ! En cas de montage d'un disque neuf, veiller qu'il s'adapte bien aux cannelures de l'arbre et y coulisse facilement.

Les figures 71 à 75 ne sont pas reproduites, par manque de qualité de l'image.

M6. Dépose et pose du volant moteur

1. Joindre le dispositif d'arrêt du volant 292 avec deux vis six pans M 8x1x18 mm de long au volant.
   Défaire la tôle de sécurité de la vis du volant. Dévisser cette vis OC 41 et l'enlever avec l'arrêt.
2. Visser par deux vis de vingt mm de longueur, l'extracteur 311 sur le volant et arracher le volant. Au besoin, décoller le volant par un léger coup de maillet sur la vis de l'extracteur, sous pression. **(Figure 76)**

Attention ! Au remontage du volant, veiller à ce que la rondelle ondulée se trouve entre le collet du volant et la rondelle de recouvrement et que la partie radiale du collet de volant soit enduite de Molykote. En outre, le jeu e tête entre la clavette demi ronde de l'axe et le fond de la rainure correspondante dans le volant est à contrôler au moyen d'une jauge. (La surface de la clavette demi ronde doit être parallèle au milieu de l'axe). **(Figure 77)**

Poudrer légèrement au talc les surfaces internes de la tête des vis de fixation du volant et resserrer après avoir posé la tôle de sécurité avec clé dynamométrique, au couple de serrage prescrit (***voir page 10***). **(Figure 78)**

Avant remontage, replier un peu la tôle de sécurité, afin qu'il soit facile de la replier totalement ensuite, au moyen d'une pince. **(Figure 79)**

Contrôler le battement axial du volant au moyen du dispositif 5104 équipé d'un micromètre ; le max. admissible est de 0,1 mm. **(Figure 80)**

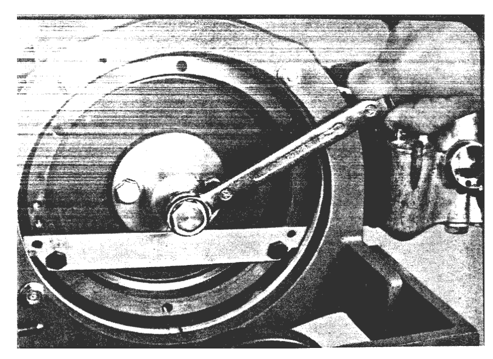


Figure 76

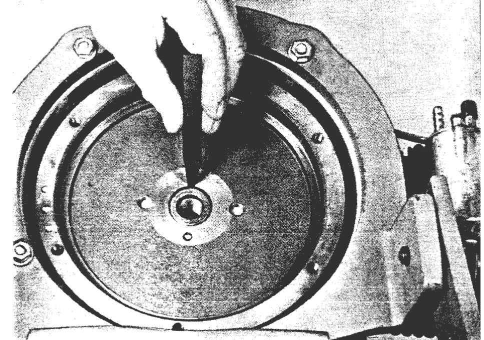


Figure 77

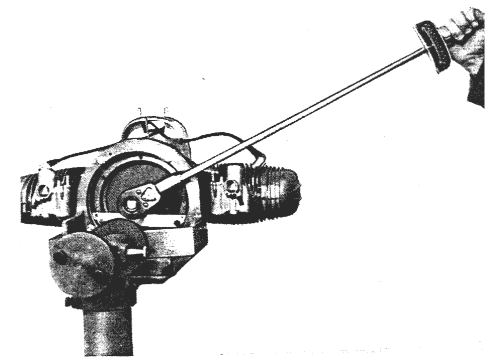


Figure 78

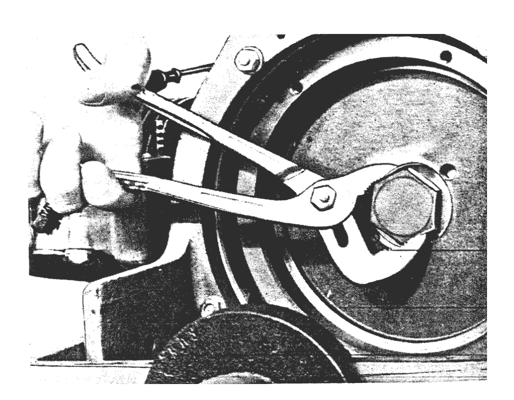


Figure 79

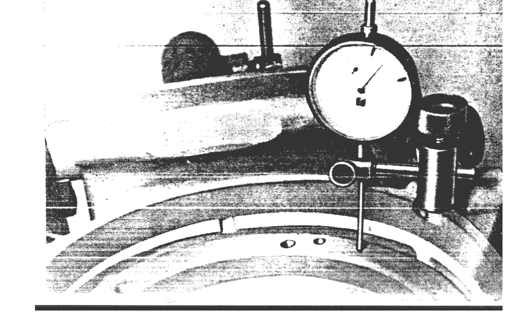


Figure 80

M7. Dépose et pose du fond de carter et du treillis filtre

1. Vidanger l'huile du carter, dévisser les vis de fixation OC 10 et les retirer avec leurs rondelles élastiques. Enlever le fond de carter et le joint. **(Figure 81)**
2. Redresser les tôles d'arrêt des vis du filtre, les dévisser (OC 10), enlever le filtre et son joint. **(Figure 82)**

Attention ! Avant remontage, laver soigneusement le filtre à la benzine.

3. Dépose du pignon de commande de la pompe à huile (***voir M8.***). **(Figure 83)**
4. **Contrôles :**
   Remonter le filtre, bien lavé à la benzine, côté treillis vers le bas et l'assurer.

   Vérifier avec une jauge le jeu entre les flancs des dents de la pompe : 0,1-0,25 mm. (La **Figure 84** montre le couvercle de palier avant avec roulement à billes de *R50* et *R60*.)

   Vérifier le jeu latéral des pignons dans le couvercle de palier : 0,01 jusqu'à 0,04 mm avec une réglette de précision. (La **Figure 85** montre le couvercle de palier avant avec roulement à billes de *R69S*.)

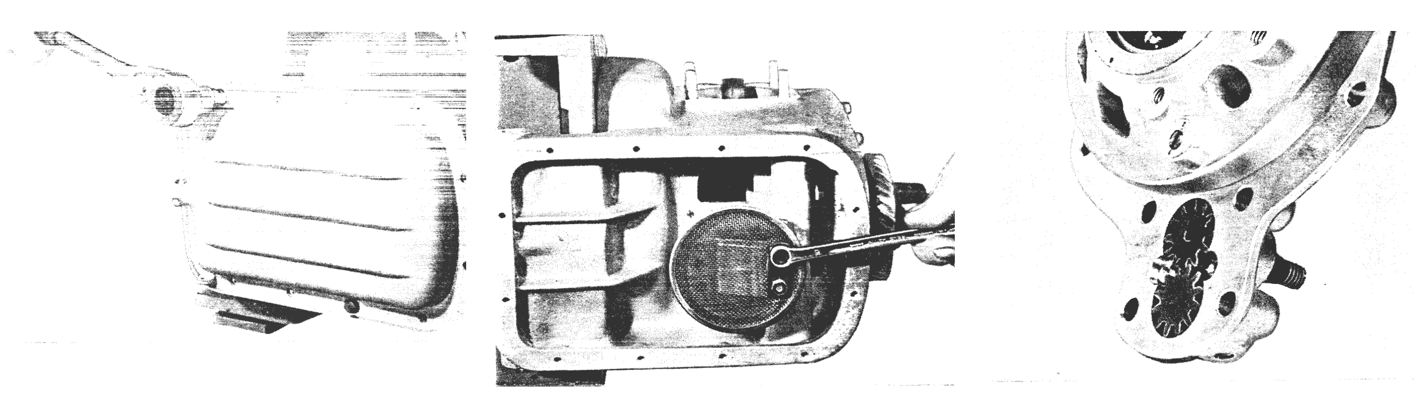



Figure 81 **Figure 82** **Figure 83**

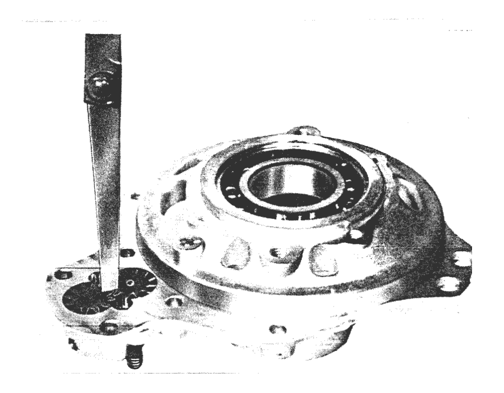



Figure 84 **Figure 85**

M8. Dépose et pose du vilebrequin avec les bielles

1. **Déposer le couvercle palier avant :**
   Pour cela, dévisser les six vis de fixation OC 14 (quatre vis longues en bas, au carter de pompe) avec rondelles ondulées ainsi que quatre écrous de fixation OC 13 avec rondelles ondulées, visser le dispositif d'extraction 536 par deux vis (M 8x40) aux deux trous filetés dans le couvercle palier et extraire le couvercle palier et le roulement à billes avec une broche. Veiller à ce qu'en extrayant, le tuyau de projection d'huile ne soit pas détérioré. **(Figure 86)**
   Enlever le couvercle palier et retirer les pignons de la pompe à huile. Retirer du vilebrequin la bague de distance.
   Ne déchasser qu'au besoin le roulement du couvercle près avoir dévisser la joue et chasser le nouveau roulement à la presse. **(Figure 87)**

Attention ! Au remontage de la joue, veiller à la position juste à cause de l'alésage d'huile.

2. **Dépose du vilebrequin :**
Dévisser la vis tête noyée (sur *R60* et *R69S* ; deux vis tête noyée) du disque de projection d'huile, et enlever le disque de projection avec la bague d'écartement.
Chauffer le carter à environ 100° C. Sur *R69S* resserrer la bague de passage 5048 avec la vis de fixation du volant au roulement à tonneaux arrière, après avoir retiré la bague d'étanchéité, la rondelle ondulée et la rondelle de fermeture. **(Figure 88)**
Ensuite l'on peut retirer le vilebrequin du palier arrière.
Sur *R69S*, lorsque le roulement à tonneaux est libéré :
Enlever de nouveau la bague de passage.
Saisir le vilebrequin avec contre poids avant vers le haut, à l'extrémité avant de l'arbre. **(Figure 89)**.
Incliner fortement le vilebrequin, l'avant en bas et le sortir en faisant passer son extrémité arrière par le dégagement prévu dans le carter, sous le logement de palier d'arbre à cames. **(Figure 90)**

Attention ! Lors d'éventuel renouvellement de palier, il faut veiller à ce que la bague d'écartement se trouve entre le palier et le disque de projection d'huile – avec le biseau au disque de projection d'huile. La bague d'écartement pour le palier avant ainsi que l'arrière peut être reconnu à son épaisseur.

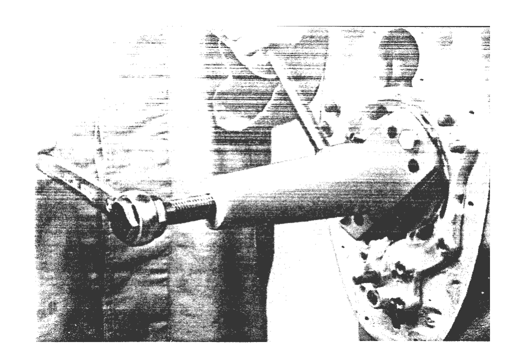


Figure 86

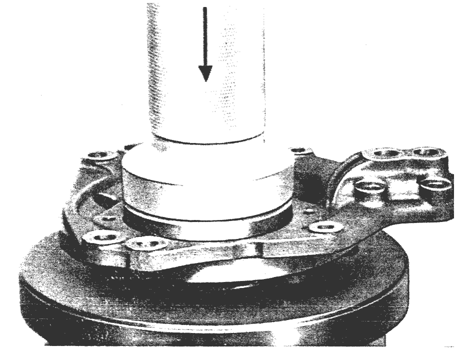


Figure 87

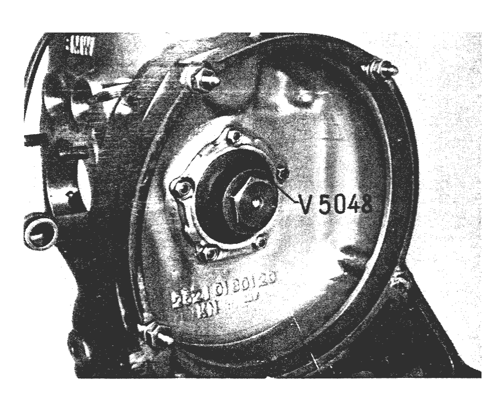


Figure 88

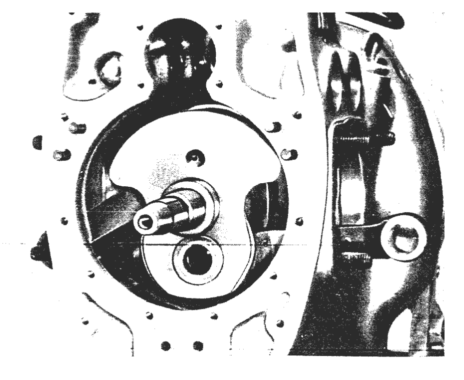


Figure 89

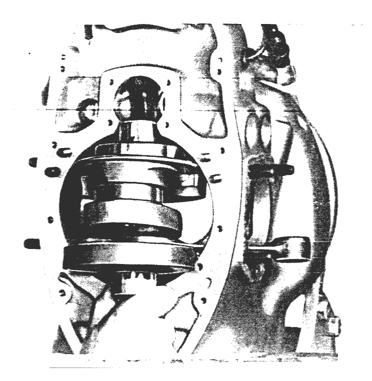


Figure 90

3. **Contrôles :**
Faux rond maximum à l'extrémité avant du vilebrequin, reposant sur les deux portées de roulement principaux : 0,02 mm. Roulements de bielles sans jeu perceptible. En cas d'imperfection, il est recommandable d'employer un nouveau vilebrequin avec bielles. **(Figure 91)**

4. **Pose du vilebrequin :**
Chauffer le carter à 100° C environ.
Placer le vilebrequin en position correct pour le remontage, rondelle et roulement arrière montés, la bielle pour le cylindre gauche en avant et la bielle pour le cylindre droit en arrière, la partie arrière du vilebrequin inclinée en haut pour passer par le dégagement du carter et procéder en sens inverse des opérations de dépose.
Puis mettre à fond dans son logement le roulement arrière.
Pour *R69S*, après introduction du vilebrequin dans le carter, fixer au moyen de la vis centrale du volant la bague de passage 5048 sur le roulement à tonneaux, sans rondelle de fermeture.
Placer le disque de projection d'huile avant bien à fond sur la joue avant de vilebrequin, bloquer avec la vis tête noyée (sur *R60* et *R69S* ; deux vis tête noyée) et l'assurer d'un coup de pointeau. **(Figure 92)**

Placer la bague de distance sur le disque de projection. **(Figure 93)**

Placer le couvercle palier avant sur le carter encore chaud, en veillant à la position correcte des deux pignons de pompe.
Appliquer la broche de l'extracteur 355a (a), munie de l'écrou 535 (b) et de la douille 5038/1 (c), contre le roulement dans le couvercle. Visser la broche dans le vilebrequin et au moyen de l'écrou, chasser le couvercle sur le vilebrequin, jusqu'à ce qu'il porte presque sur le carter. Visser les quatre vis longues au bas du couvercle, côté pompe, les deux courtes en haut et les quatre écrous aux goujons (avec leur rondelle à ressort), en serrant ainsi bien également le couvercle sur le carter, à fond.
Alors seulement, serrer davantage l'écrou de l'appareil afin de tirer vers l'avant le vilebrequin jusqu'à ce que la bague intérieure du roulement porte.

Attention ! Cette dernière opération est importante et doit être effectuée, sur les moteurs sport (avec roulement arrière à tonneaux), la bague de passage étant posée. **(Figure 94)**

Pour *R69S*, enlever la bague de passage, placer la rondelle de fermeture, sa partie profonde sur la bague intérieure arrière de roulement et la rondelle à ressort, puis le Simmerring, chassé de telle sorte qu'il dépasse, sur tout son pourtour de 1 mm (Chassoir 5108 en conjonction avec la poignée 5120). **(Figure 95)**

Pose du volant (***voir M6. page 28***).

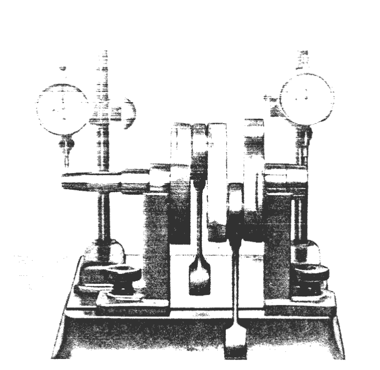


Figure 91

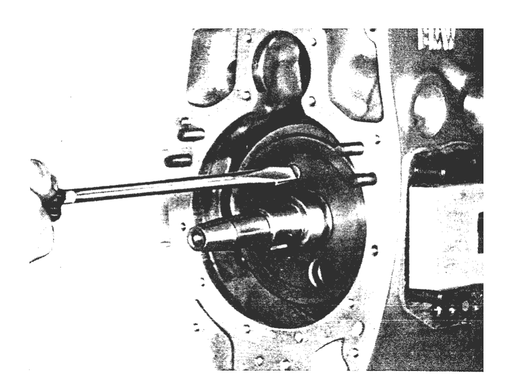


Figure 92

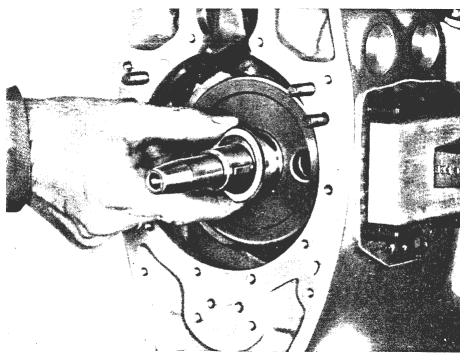


Figure 93

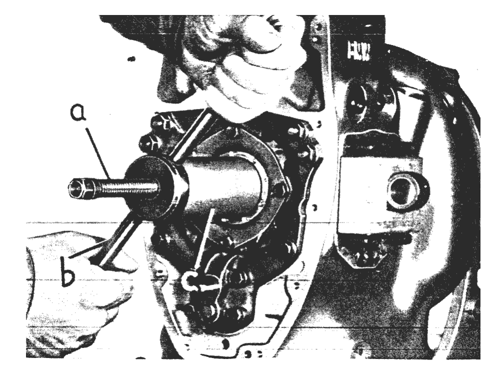


Figure 94

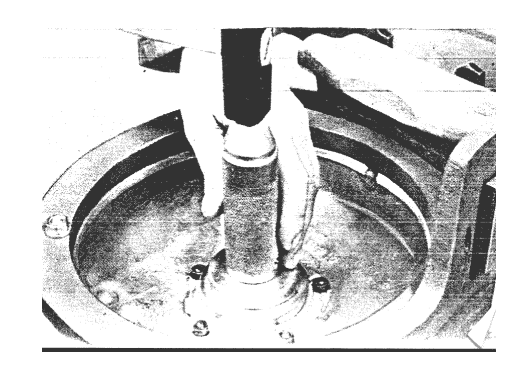


Figure 95

M9. Réglage des culbuteurs

1. Enlever à chaque sommet de cylindre, l'écrou de bride OC 14 et sa rondelle à ressort. **(Figure 96)**
   Entre la 2ème et la 3ème ailette de chaque culasse, dévisser deux écrous OC 10, diamétralement opposé, avec rondelles à ressort. **(Figure 97)**
   Enlever les couvercles, après avoir disposé un récipient pour recevoir l'huile.
2. Retirer les prises de bougies, enlever les bougies.
3. Placer le vilebrequin au point mort haut de compression, pour le cylindre à régler ; le repère « OT » du volant coïncide alors avec le repère tracé sur le bord du trou de carter. Les deux soupapes sont fermées ; au cylindre opposé, les soupapes sont en balancement.
4. Contrôler et au besoin régler le jeu des culbuteurs, admission : 0,15 mm, échappement : 0,20 mm. Pour régler, desserrer le contre-écrou OC 12 et la vis de réglage OC 11 (sur *R69S*, vis de réglage OC 12) en manœuvrant de

telle façon que la jauge se laisse glisser entre la queue de soupape et le culbuteur avec une légère résistance. Bloquer le contre-écrou et contrôler à nouveau le jeu. **(Figure 98)**
Tourner le vilebrequin de 360° et procéder de la même façon pour le cylindre opposé. Avant remontage des couvercles, huiler les axes de culbuteurs, contrôler les joints, nettoyer et sécher les surfaces jointives. **(Figure 99)**

Attention ! Lorsque 500 km ont été parcourus après la révision du moteur, il faut :

a. Resserrer les vis de culasses OC 14 avec une clé dynamométrique, au couple de serrage prescrit (***voir page 10***). **(Figure 100)**
b. Et en suite, contrôler le jeu des culbuteurs et au besoin le régler.

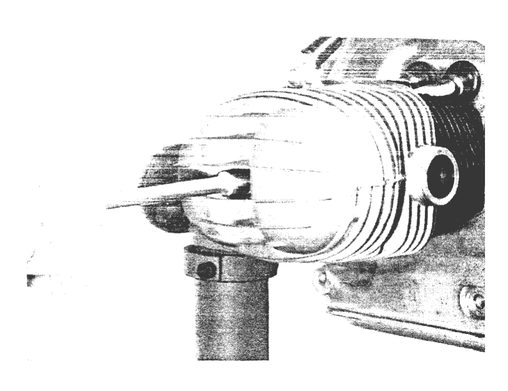


Figure 96

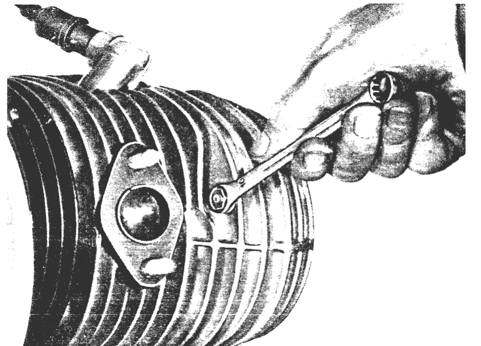


Figure 97

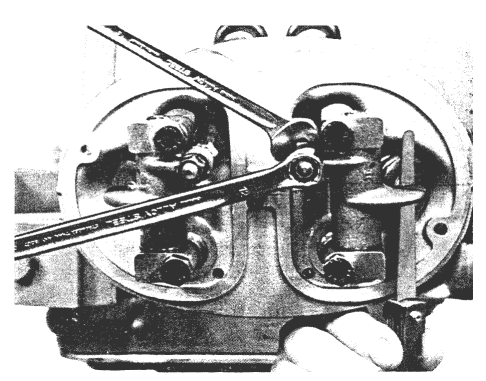


Figure 98

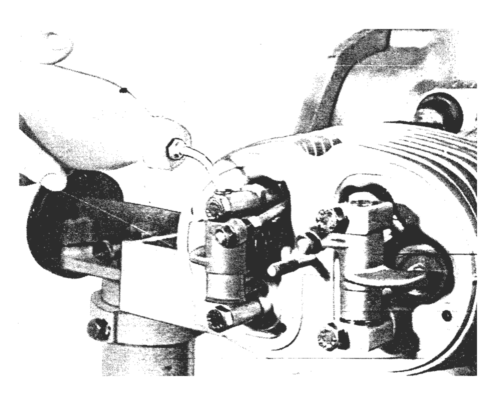




Figure 99

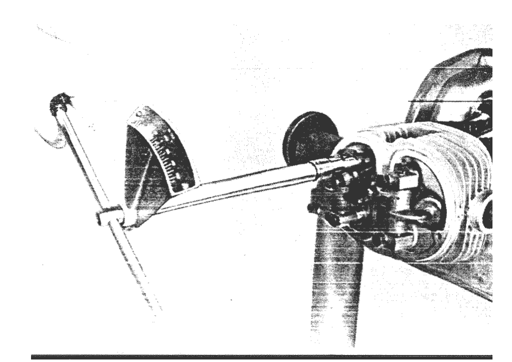


Figure 100

M10. Calage de l'allumage

1. Contrôler et éventuellement régler l'écartement des électrodes de bougies (0,6 mm). **(Figure 101)**
2. Contrôler l'écart des contacts de rupteur de magnéto, au besoin les remplacer. Mesurer leur ouverture avec une jauge. Au besoin, régler à 0,35-0,40 mm. **(Figure 102)**

   Pour cela, débloquer la vis cylindrique (a) sur le support de rupteur, **(Figure 103)**, et tourner la vis excentrique (b) jusqu'à ce que l'ouverture des contacts soit de 0,35-0,40 mm **(Figure 104)**. Ensuite, rebloquer la vis (a).

3. **Calage de l'allumage, moteur arrêté, avec une lampe ou un appareil acoustique de contrôle.**
   A la borne (c) déconnecter le câble (d) pour la bobine, pour protéger l'aimant des effets de courants extérieurs. **(Figure 105)**

   Coupler un câble de l'appareil de contrôle à la masse et l'autre à la borne (c) **(Figure 106)**

   Quand le repère « S » du volant coïncide avec le repère sur le bord du trou de carter, le moteur est au point d'allumage avec l'avance minimum, c'est à dire 9° avant PMH. En tournant de très peu le vilebrequin, en avant et en arrière, autour de ce point, la lampe de contrôle doit s'allumer et s'éteindre, ou l'appareil acoustique commence et cesser de se faire entendre.

   Sinon, régler le point d'allumage en desserrant les deux écrous de fixation OC 10 de la magnéto et en faisant pivoter de très peu cette dernière, par ses trous allongés, sur les goujons.
   En tournant la magnéto vers la droite (vu de face) on donne davantage d'avance, en sens inverse, moins d'avance. **(Figure 107)**

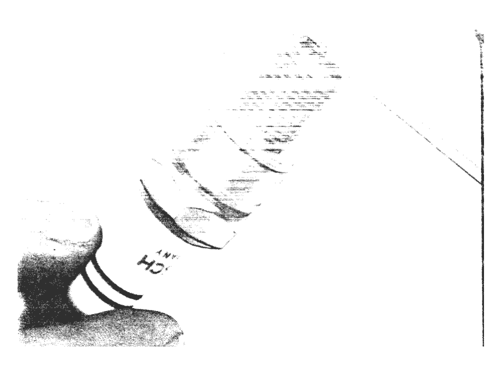


Figure 101

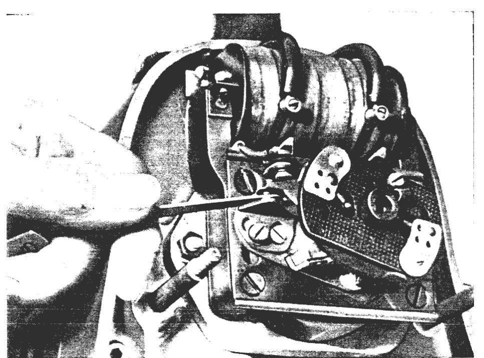


Figure 102

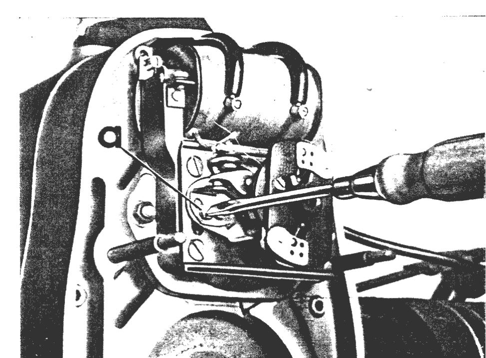


Figure 103

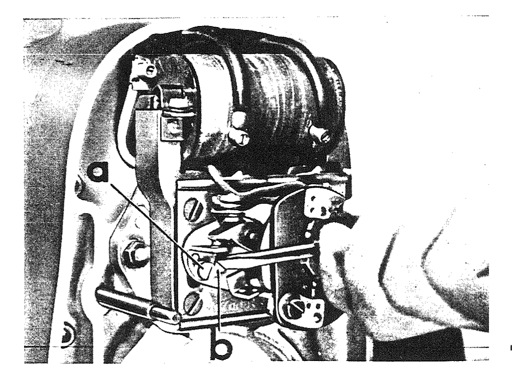


Figure 104

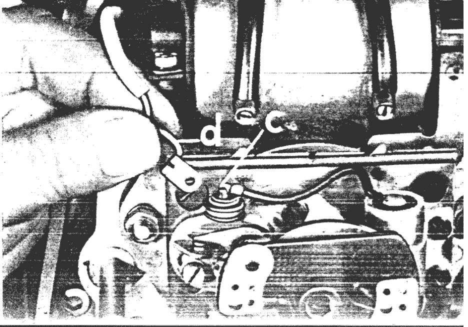


Figure 105

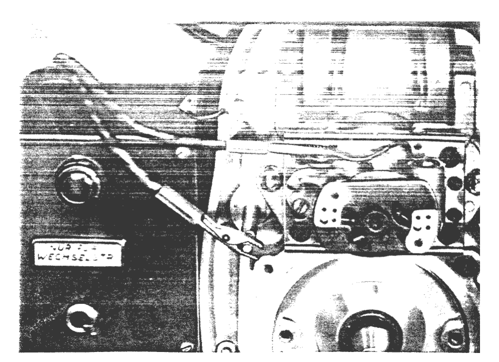


Figure 106

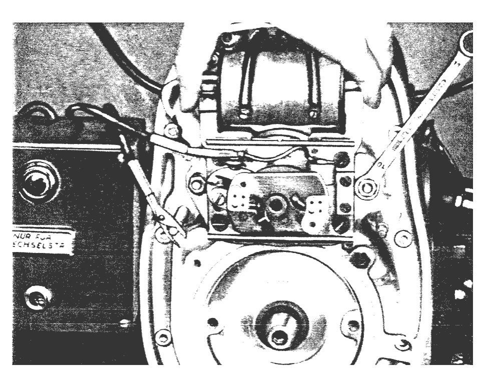


Figure 107

4. **Autant que possible, le point d'allumage doit être contrôlé, moteur en marche, au moyen d'un stroboscope.**
   Connecter les deux câbles (d) et (e), selon les instructions du fabriquant du stroboscope (c), entre la bougie (a) et son câble (b). Présenter le stroboscope devant le trou (f) du carter, bien dans l'axe de ce trou. **(Figure 108)**

   Le moteur tournant au ralenti (environ 500 à 750 t/mn) le repère « S » pour l'avance minimum, 9° avant PMH, du volant doit apparaître en face du repère sur le trou de carter (f) sous forme d'un trait brillant (c). S'il est vu plus haut (F), il y a trop d'avance, ou plus bas (S), pas assez d'avance. **(Figure 109)**

   Lorsque l'on augmente le régime, la marque « S » doit se déplacer vers le haut (à partir de 1200 t/mn environ) et si l'on accélère encore pour un très court instant jusque vers 5800 t/mn, le repère « F » sur le volant (avance max. 39° avant PMH) doit apparaître au bas du trou de carter et venir jusqu'à la hauteur du repère sur le carter (fin de la course de l'avance automatique).
   Si le régulateur fonctionne normalement, chaque modification du régime doit entraîner un déplacement correspondant du trait brillant. Sinon, il faut immédiatement réparer le régulateur ou le remplacer, si les jeux, latéraux et de fonctionnement, de la came sont corrects et que les ressorts rappellent normalement les masselottes.

En contrôlant le point d'allumage des deux cylindres, l'on ne doit pas trouver un écart plus grand que 2° en plus ou en moins. Sinon, contrôler le siège du régulateur d'avance sur sa portée conique et retoucher les points de coincement à la pierre à huile (***voir aussi M3. f page 25***).

5. L'éclateur de sécurité (g) doit comporter une ouverture entre pointes de 10 à 11 mm. Contrôler et au besoin corriger les deux pointes tôle, vérifier qu'elles soient bien à la masse. **(Figure 110)**

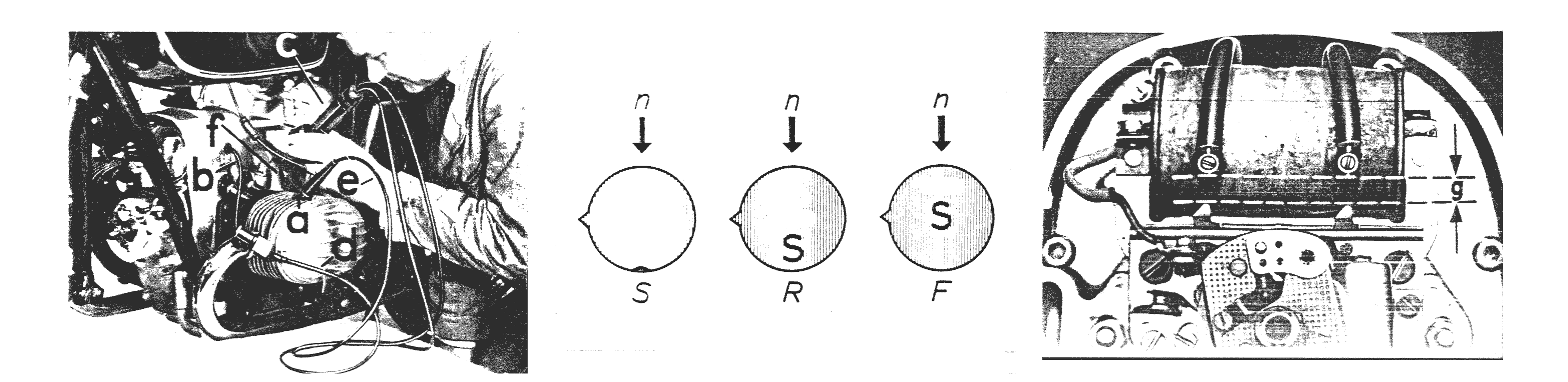


Figure 108 **Figure 109** **Figure 110**

M11. Nettoyage des carburateurs et du filtre à air – Réglage du ralenti

1. Maintenir le robinet d'essence avec une clé à fourche OC 24 et désaccoupler la conduite en tournant à gauche le raccord OC 24 (Le raccord a en haut un filetage à droite et en bas un filetage à gauche.). Sortir le filtre à essence du raccord de tuyauterie et le nettoyer**. Attention aux joints ! (Figure 111)**
2. Après avoir sorti la vis de pression du filtre à air, le séparer du carter et enlever la cartouche filtrante avec carter et bague de fond.
   Nettoyer la cartouche (a) selon son état, cependant au moins tous les 6000 km, en la frappant délicatement pour la débarrasser de la poussière et en la soufflant sans utiliser d'air comprimé.
   Tous les 12000 km, ou lors de conditions d'utilisation très poussiéreuse de la moto, il faut remplacer la cartouche filtrante.

Attention ! Au remontage du filtre à air, veiller à ce que la bague de fond avec bague étanche porte bien sur le carter de boîte afin qu'après le serrage du carter du filtre ainsi que de la cartouche, la position nécessaire et l'étanchéité soient assurées. **(Figure 112)**

3. Pour démonter et nettoyer le carburateur, dévisser en haut le chapeau et retirer le boisseau en bas ; démontage du flotteur et des jets voir **Figure 113**.
4. Souffler à l'air comprimé tous les alésages du carburateur et jets, et en suite remonter les pièces soigneusement nettoyées, avec des joints en parfait état.
   Vérifier le niveau d'essence, 22 mm entre surface de joue et la partie inférieure du levier de transmission sur le carburateur avec flotteur à levier. Eventuellement régler à la mesure donnée par un léger recourbement du levier de transmission. Si nécessaire, changer l'ancien guide de flotteur avec assiette contre le nouveau avec disque ainsi que raccourcir la tige du poussoir de 4 mm (ce faisant, arrondir de nouveau l'extrémité) ou monter le nouveau poussoir. Visser complètement la vis de réglage d'air et pour un réglage de base, dévisser de deux tours.
5. Pour régler le ralenti, tourner la poignée des gaz en position ralenti et régler le câble à l'entrée, de la poignée tournante ou du carburateur. **(Figure 114)**

   Mettre en marche le moteur, retirer la prise de bougie du cylindre droit et régler le carburateur gauche : la vis de réglage d'air (a) tournée à droite donne un mélange plus riche, tournée à gauche un mélange plus pauvre.
   En même temps, rechercher avec la vis de butée de boisseau (b) le ralenti le plus favorable : en la vissant on obtient un régime plus élevé, en la dévissant un régime plus bas. **(Figure 115)**
   Retirer ensuite la prise de la bougie du cylindre gauche, et régler de même façon le carburateur droit.
   Contrôler, en retirant alternativement les prises de bougies, que le passage à des régimes plus élevés s'effectue bien semblablement pour les deux cylindres et régler au besoin, en retendant le câble du cylindre plus lent.
   Bloquer les contre-écrous.

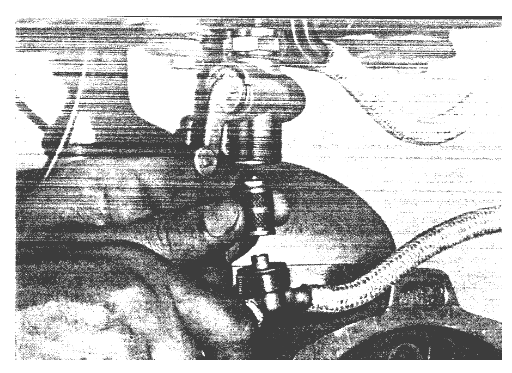


Figure 111

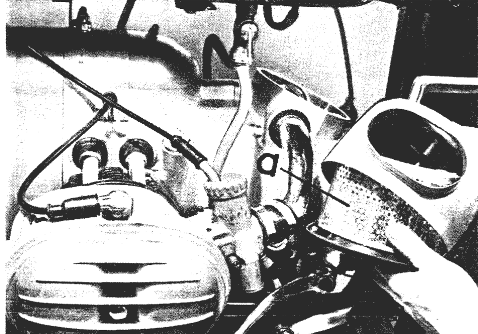




Figure 112

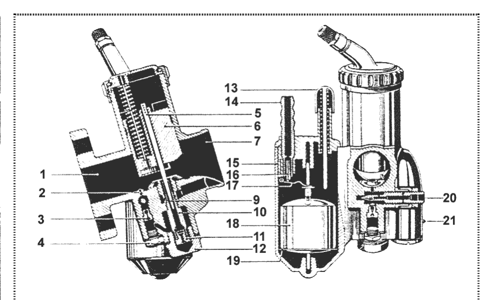


Figure 113

1 Canal d'aspiration
2 Sortie du mélange de ralenti
3 Gicleur de ralenti
4 Vis de fermeture
5 Support d'aiguille (pos. D'aiguille)
6 Boisseau
7 Support du jet d'air
9 Aiguille
10 Gicleur d'aiguille
11 Gicleur principal
12 Vis de fermeture
13 Poussoir de flotteur
14 Raccord de tuyauterie
15 Cuve
16 Arrivée d'essence
17 Articulation du levier
18 Flotteur
19 Bague amortisseur
20 Vis de réglage d'air de ralenti
21 Vis de butée du boisseau

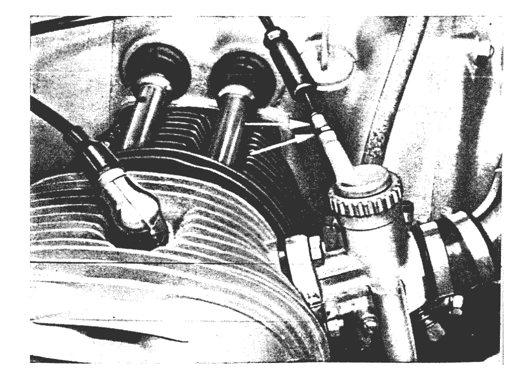
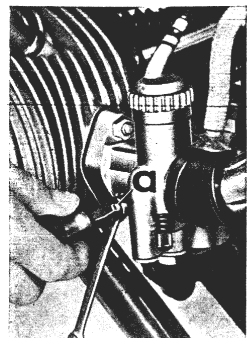


Figure 114



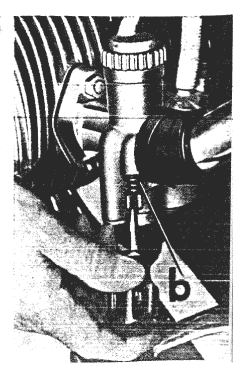


Figure 115

B. Démontage, mise en état et remontage de la boîte de vitesses

Outils spéciaux :
297/1, 297/2, 319/1, 319/2, 319/3, 494/3, 500, 501, 504, 5061, 5065, 5095, 5097, 6000, 6005, ***voir pages 12-14***.
(Figure 116)

Outils usuels :
Clé dynamométrique, maillet plastique, miroir de contrôle, pince à bagues d'arrêt extérieures droite, pince à bagues d'arrêt extérieures coudée, calibre de profondeur, chassoir, deux tournevis, clés fermées OC 8/9, 12/13, 14/15, 17/19, clé à tube OC 10, clé pour six pans creux (BTR) OC 6.

Indication :
Le chevalet de montage montré sur les illustrations est en grande partie l'ancien chevalet 5014. Celui-ci a été remplacé par le chevalet combiné 6000 avec plaque 6005.

B1. Dépose et pose de la joue d'entraînement de l'arbre

1. Fixer la plaque 6005 dans le chevalet 6000, placer la boîte sur la plaque (ou sur la plaque éventuellement serrée dans l'étau) et visser. **(Figure 117)**
2. Vidanger la boîte.
3. Détacher le collier pour manchon caoutchouc, enlever collier et manchon.
4. Enlever la goupille du tourillon du levier de débrayage, retirer le bouchon du levier et enlever le levier de débrayage.
5. Placer le dispositif d'arrêt 500 sur la joue d'entraînement et dévisser l'écrou à créneaux avec la clé à tube 494/3 en conjonction avec griffe à glissière 1/2 » avec tige tournante. **(Figure 118)**

Attention ! Au remontage, serrer l'écrou à créneaux M 16x1,5 avec la clé à tube 494/3 pour clé dynamométrique ainsi que le dispositif d'arrêt 500, au couple de serrage prescrit (couple de serrage de l'écrou à créneaux M 16x1,5 ou écrou précédent M 14x1,5 ; ***voir page 10***). **(Figure 119)**

Attention ! Veiller à l'obliquité du cône lors de l'échange de l'arbre de sortie de boîte ou de la bride d'entraînement. L'arbre de sortie précédent avec M 14x1,5 a une obliquité du cône de 1:5. L'arbre de sortie actuel avec M 16x1,5 pour écrou à créneau, y compris bride d'entraînement, a une obliquité du cône de 1:6.

6. Fixer sur la joue d'entraînement l'extracteur 501, par ses quatre vis et extraire la joue. Au besoin, la décoller par un léger coup de maillet sur la broche. **(Figure 120)**
7. Seulement si cela est nécessaire, extraire la douille pour le pignon de compteur, après avoir dévissé la vis d'arrêt OC 8, en appliquant face à face deux tournevis faisant leviers. Sortir le pignon de commande de compteur.
8. Si la bague d'étanchéité de l'arbre de sortie est endommagée, l'extraire et monter une nouvelle bague d'étanchéité, en utilisant le chassoir approprié pour la chasser dans le couvercle de carter, la lèvre d'étanchéité vers l'arrière et la face extérieure débordant de 1 mm environ.

   Raison : Fin de l'engrenage du pignon de tachymètre.

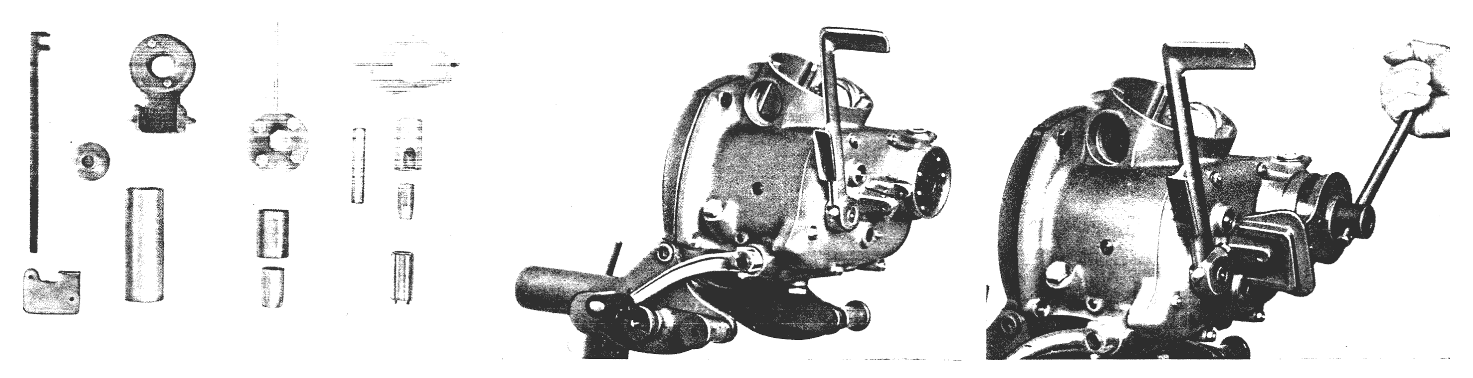
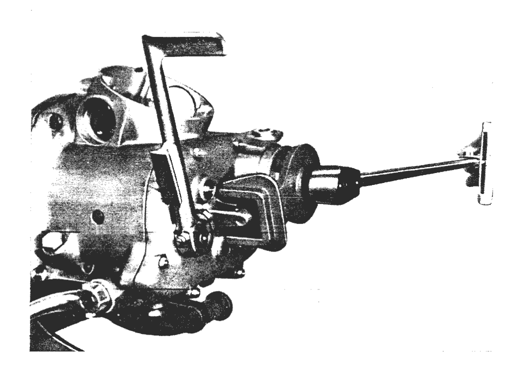
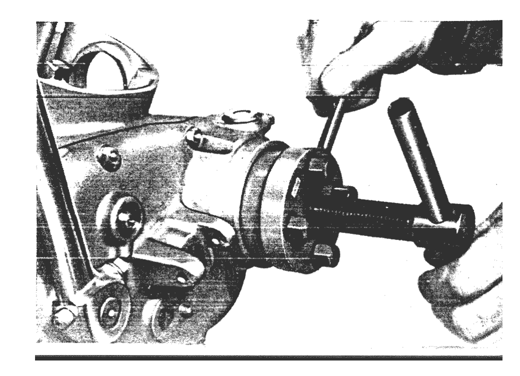


Figure 116 **Figure 117** **Figure 118**


Figure 119


Figure 120

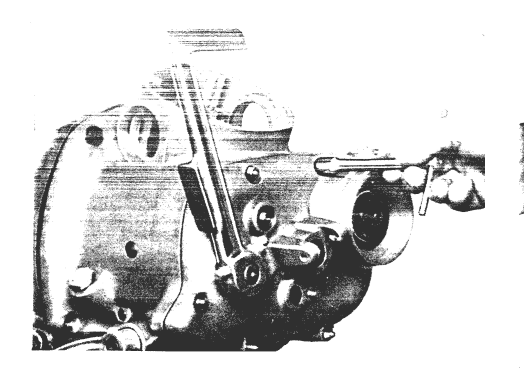
B2. Dépose et pose des arbres de boîte

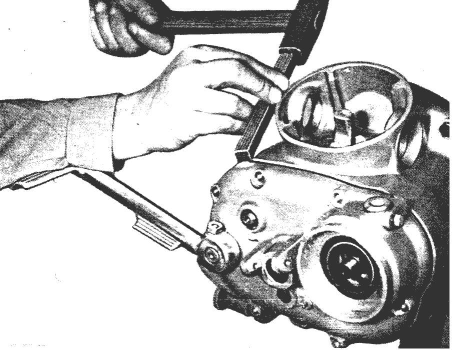
1. Enlever de la tringle de débrayage la pièce d'appui avec son joint, la butée à billes, la rondelle de butée et retirer la tige avec son joint feutre.
2. Enlever les sept écrous de fixation OC 10, du couvercle de la boîte avec leur rondelle. **(Figure 121)**
3. Chauffer la boîte à 80° C environ, abaisser un peu la pédale de kick starter et dégager le couvercle en frappant sur la bossage prévu à cet effet, avec interposition d'un morceau de bois dur. En même temps, pour éviter de fausser les fourchettes, déchasser du couvercle, au moyen d'un chassoir tubulaire, le roulement de sortie. **(Figure 122)**
   Retirer du couvercle les rondelles d'ajustage pour le jeu axial des arbres.
4. Marquer les fourchettes et douilles correspondantes. Dévisser les deux vis de fixation des fourchettes à tête cylindrique avec une clé six pans creux (BTR) OC 6 et déposer avec les rondelles. Enlever la tôle de fixation. **(Figure 123)**
5. Retirer de la boîte encore chaude, les trois arbres ensemble, avec les fourchettes et douilles, en frappant légèrement au maillet sur le carter, s'il le faut pour les dégager des roulements. **Attention** à ne pas coincer les fourchettes. Enlever le collecteur d'huile en tôle à la base du logement de roulement de l'arbre de sortie.
   Couple de serrage, pour fixation des fourchettes, ***voir page 10***. **(Figure 124)**

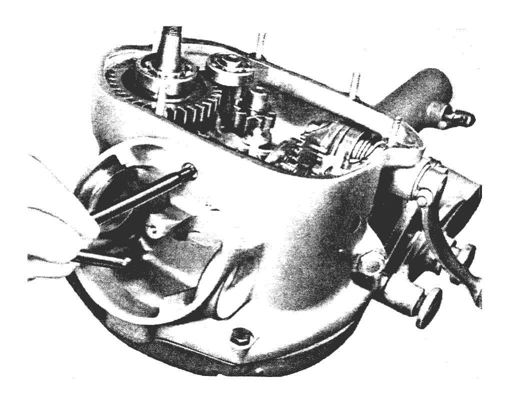
Attention ! Pour replacer les arbres, chauffer le carter de boîte à 80-100° C.

Si l'arbre de sortie, les clabots, les fourchettes, les douilles de fourchettes ou le disque cames de commande ont été remplacés, un nouveau réglage des fourchettes est nécessaire. Pour cela, introduire et chasser bien à fond dans le carter l'arbre de sortie et le guider en haut par le dispositif 504, vissé en place du couvercle.
Le sélecteur est monté et aux deux pans OC 16 du segment est appliquée,après dépose du ressort à branches, une clé à fourches appropriée comme « clé de commande ». Le cliquet est poussé, lors du contrôle à la place du ressort à branches par le ressort monté auparavant (b), N° de référence 23 31 1 066 130, au disque cames. Le ressort est guidé ici par le mamelon existant dans le carter. D'abord introduire la fourchette inférieure, puis celle supérieure et les contrôler chacune séparément. Contrôler d'abord avec le miroir (a) si la fourchette dans sa position de repos (au point mort et pour la fourchette inférieure en 3ème et 4ème vitesse, et fourchette supérieure en 1ère et 2ème vitesse) maintient le baladeur à égales distances des clabots de pignons de chaque côté. **(Figure 125)**

A défaut, déposer la fourchette et la corriger (à chaque bras). Ensuite contrôler que chaque fourchette coulisse librement, que ses deux bras portant également dans la gorge du baladeur, ne tendent pas à la faire coincer sur l'arbre.


Figure 121


Figure 122


Figure 123

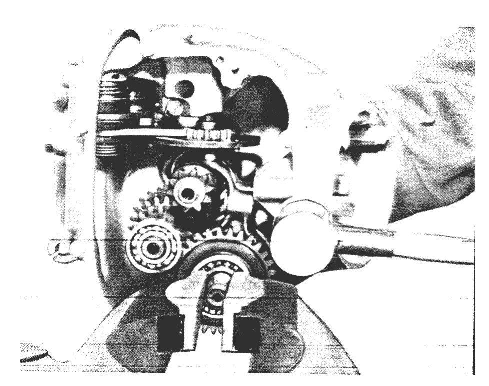


Figure 124

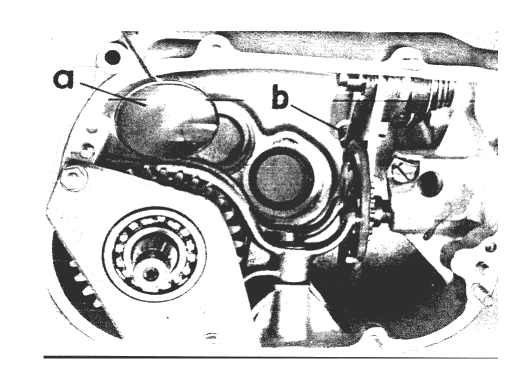


Figure 125

Si nécessaire, tourner de 180° la douille de fourchette ou corriger le bras en cause à l'aide de la fourche 5065.
Pour cela, soumettre le bras de fourchette alternativement à traction et à pression tout en manœuvrant la clé de commande Matra 503. On pourra ainsi définir dans quel sens il faut redresser : c'est celui qui permet le plus libre passage de la vitesse.
Pour terminer le montage des arbres, introduire premièrement l'arbre primaire avec la douille 297/1 pour protéger la bague d'étanchéité, dans le carter et au moyen du chassoir 5095 appliqué à la **bague extérieure de roulement**, le chasser à fond. **(Figure 126)**

En aucun cas il ne faut frapper, au montage, sur l'extrémité de l'arbre primaire ; l'on ne peut assurer ainsi une portée correcte dans le carter.
Placer le collecteur d'huile dans le logement de roulement de l'arbre de sortie, placer l'arbre de sortie et l'arbre intermédiaire dans la boîte, avec les fourchettes et mettre les pignons en prise. **(Figure 127)**
Chasser les deux arbres ensemble au moyen de chassoirs appropriés appliqués aux bagues intérieures de roulements, à fond dans leur siège.

Attention à ne pas fausser les fourchettes. **(Figure 128)**
Pour mesurer le jeu longitudinal des arbres, placer un joint neuf sur le carter. Guider l'arbre de sortie au moyen de l'appareil 504 et au moyen d'un pied à coulisse de profondeur, mesurer la distance entre le roulement à billes et la face jointive du carter. Puis mesurer la distance entre cette surface jointive et l'appui du roulement dans le couvercle et ramener la différence à 0,1 mm (jeu nécessaire) au moyen de rondelles d'ajustage. Il est indiqué de coller ces rondelles avec un peu de graisse dans le logement du roulement dans le couvercle. **(Figure 129)**

On mesure de la même manière le jeu de l'arbre intermédiaire : il doit être de 0,1 mm.
Pour faciliter la mesure de l'arbre primaire, l'on placera sur la rondelle emboutie du bout de l'arbre la douille de mesure 5061, exactement de 20 mm de hauteur et l'on tiendra compte de 0,1 mm de jeu axial. La rondelle emboutie d'ajustage de l'épaisseur en résultant sera collée avec de la graisse sur la bague intérieure du roulement déjà monté dans le couvercle de boîte. **(Figure 130)**

Pour replacer le couvercle, le chauffer à 80-100° C. Abaisser un peu la pédale de kick starter et mettre en prise le segment denté avec le pignon d'entraînement du kick starter.

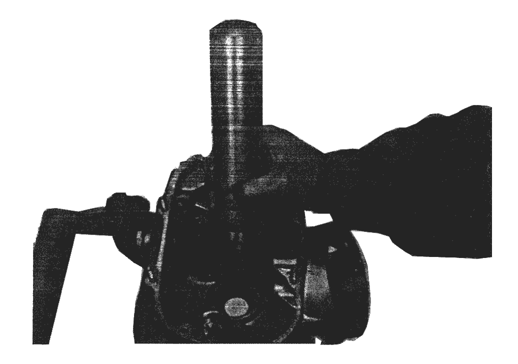


Figure 126

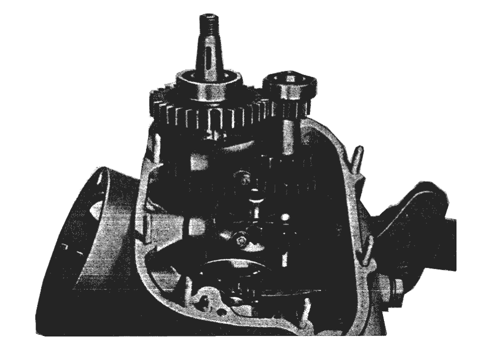


Figure 127

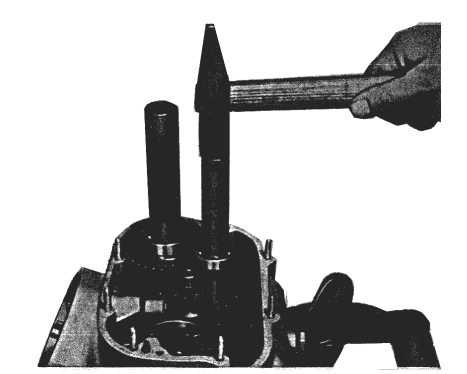


Figure 128

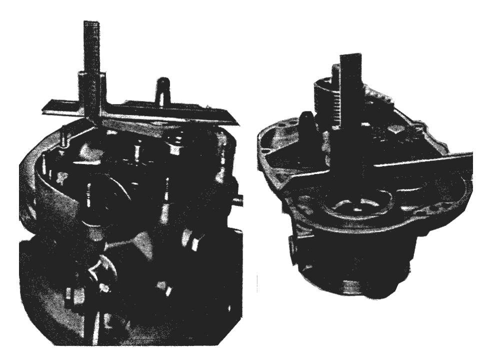


Figure 129

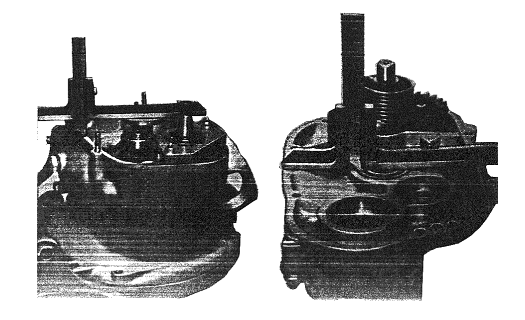


Figure 130

B3. Dépose et pose du sélecteur

1. Enlever la bague d'arrêt (a) du disque came et retirer cette pièce.
2. Retirer la bague d'arrêt (b) de la douille du segment denté et enlever la rondelle avec le ressort à branches. **(Figure 131)**
3. Retirer la bague d'arrêt du cliquet et déchasser le cliquet ainsi que le segment avec rochet.
4. presser la vis conique du levier sélecteur après avoir dévissé l'écrou avec rondelle et enlever le levier, retirer la rondelle de distance entre levier et carter.
5. Enlever vers l'intérieur le levier porte cliquet avec douille de distance, doigts et bague à ressort, la rondelle de distance et le ressort de rappel.

Attention ! Au remontage, placer sur le levier porte cliquet : la douille de distance, puis la bague à ressort avec les deux rondelles à doigt disposées de façon que les extrémités des doigts recourbés vers le levier porte cliquet maintiennent le petit ergot, puis la douille de distance et enfin le ressort de rappel avec ses extrémités recourbées dirigées vers le porte cliquet. **(Figure 132)**

Introduire l'ensemble dans le carter de manière que les eux extrémités du ressort de rappel (1), croisées, enserrent l'ergot d'arrêt (2) solidaire du carter.
Monter la manivelle de kick starter (3) avec une rondelle d'espacement ménageant un jeu de 0,1 mm sur le carter. Placer le segment denté (4) et son rochet (5) sur l'axe de sélecteur. Les deux pointes (7), droite et gauche, du cliquet doivent être à la même distance de la denture du rochet ; rectifier au besoin en courbant le ressort de rappel.
Placer le cliquet de verrouillage (8) sur le segment denté (4), l'assurer par son arrêt à ressort (9) et assurer le segment denté complètement après introduction du ressort du cliquet de verrouillage (10) ainsi que placement du disque (11) sur son axe, avec la bague d'arrêt (12). **(Figure 133)**

Placer le disque cames sur son axe de façon que la 2ème dent du segment (vue de l'ouverture du carter) s'engage dans l'espace entre dents marqué du pignon sur le disque cames. **(Figure 134)**

Attention ! Les pièces suivantes ont été changées en série sur les modèles *R50* dès le n° de cadre 646 686, *R60* dès le n° de cadre 1816 037 et *R69S* dès le n° de cadre 664 451 : disque cames avec pignon, segment avec rochet, cliquet de verrouillage, ressort à branches (à la place du ressort à pression précédent) et disque (nouvel élément).

Lors du remplacement d'une partie des pièces, **seulement** celles figurant sur les deux montages peuvent être remplacées indifféremment par des pièces de l'une des deux exécutions.

L'excédent de course (a) entre le cliquet de verrouillage et l'encoche du disque est déterminé par la butée du levier porte cliquet sur deux vis. Il doit, pour chaque sens du passage et pour chaque vitesse, de la 1ère à la 4ème, être de 2 mm environ. Sinon régler la position des vis par l'adjonction de rondelles d'épaisseur voulue. **(Figure 135)**

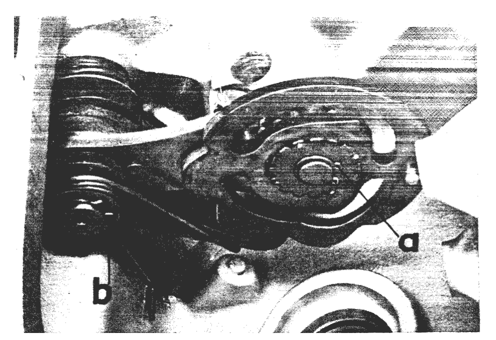


Figure 131

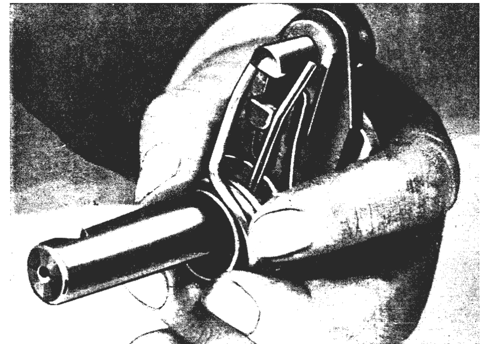


Figure 132

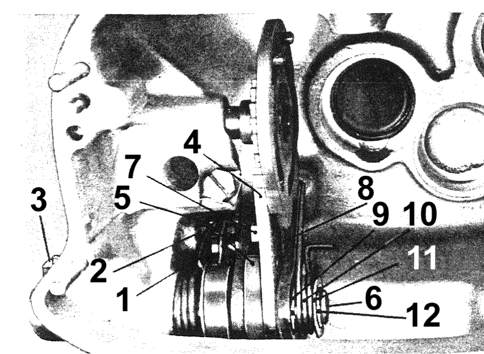


Figure 133

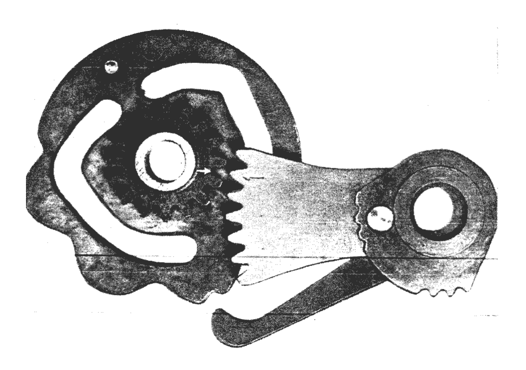




Figure 134

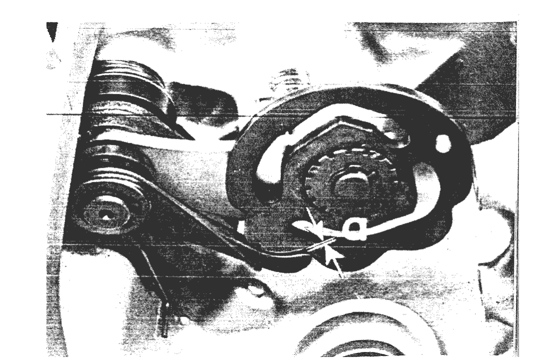


Figure 135

B4. Démontage et remontage de l'arbre primaire

1. Sortir la rondelle emboutie (a) de l'extrémité arrière de l'arbre avec pignon pour kick starter. Enlever la rondelle, le ressort de pression et le pignon.

Attention ! Renouveler la rondelle (a) lors de chaque réparation et emboutir. **(Figure 136)**

2. Placer sous la presse le ressort d'amortisseur (f), avec le dispositif Matra 319/2. En le comprimant, retirer la bague d'arrêt de sa gorge. Retirer le rochet pour kick starter, le ressort d'amortisseur, la pièce de poussée et le pignon d'entraînement. **(Figure 137)**
3. Au besoin, déchasser à la presse le roulement avec la douille d'étanchéité et la rondelle de fermeture.

Attention ! Au remontage de l'amortisseur, placer le pignon (z), la pièce de poussée (d), le ressort (f), le rochet (m) et la douille conique Matra 319/3, sa partie cylindrique en avant. Enfiler sur le cône la bague d'arrêt (s) et comprimer l'ensemble à l'étau ou sous la presse, avec la douille Matra 319/2, jusqu'à ce que la bague d'arrêt tombe dans sa gorge. **(Figure 138)**

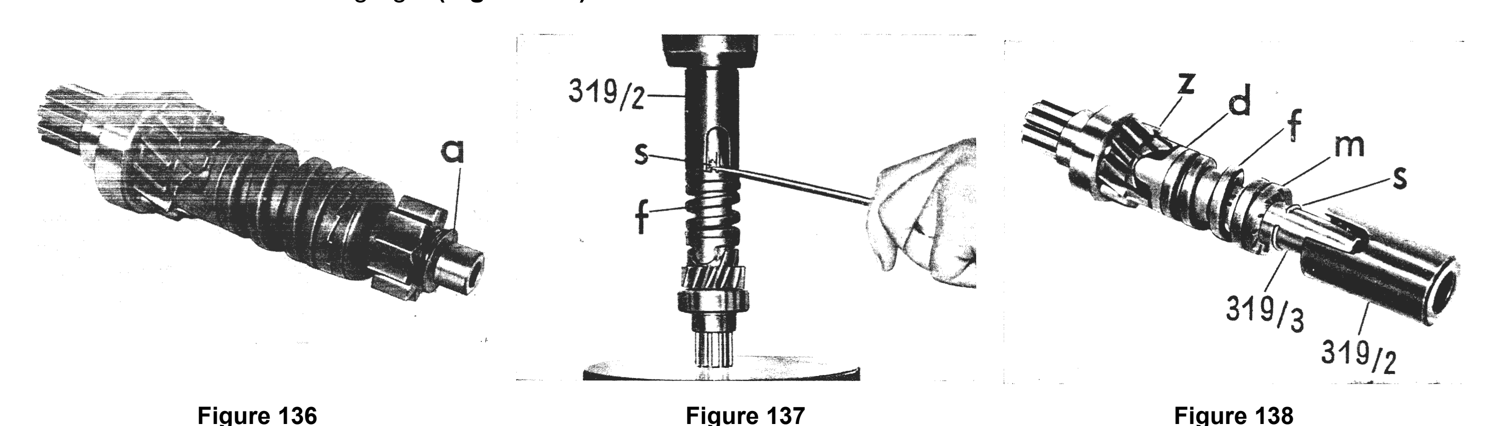


Figure 136 Figure 137 Figure 138

B5. Démontage et remontage de l'arbre de sortie

1. Disposer l'arbre de sortie complet pour le désassembler des pièces. **(Figure 139)**
   Sous le premier pignon, placer la plaque divisée (p), mettre le tout sur un cylindre pour presse (c) et sous la presse déchasser le pignon, sa rondelle de portée et le roulement à billes. **(Figure 140)**
   Retirer la douille pour le pignon 1ère vitesse, la rondelle intermédiaire et le baladeur 1ère – 2ème vitesses.
2. Enlever la bague d'arrêt pour le pignon de 2ème vitesse avec la rondelle de portée, puis les pignons de 2ème et 3ème vitesses. **(Figure 141)**

Attention ! La douille pour la 2ème et 3ème vitesses peut être changée, contrairement à l'exécution précédente.

3. Dégager la bague d'arrêt pour le roulement 6303 à l'extrémité avant de l'arbre, puis sous la presse et au moyen d'une broche appropriée, libérer en déchassant l'arbre, le baladeur pour 3ème et 4ème vitesses, avec la rondelle de portée, la douille flottante, le pignon de 4ème vitesse, la rondelle de distance et le roulement à billes.

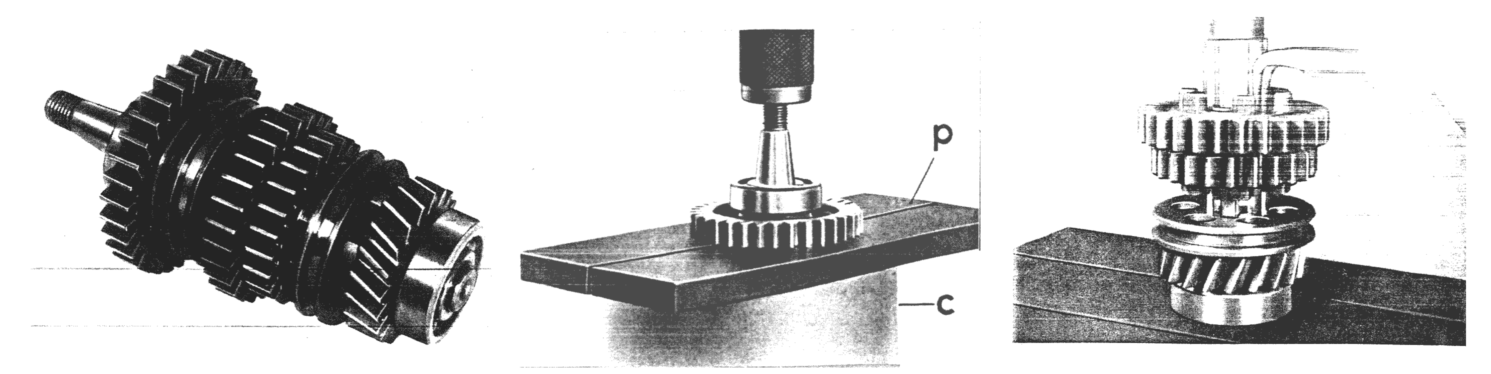


Figure 139 Figure 140 Figure 141

B6. Dépose et pose du kick starter

Enlever l'écrou de la clavette de pédale avec sa rondelle. Déchasser la clavette, enlever la pédale, sortir du couvercle le segment denté et le ressort.
Dégager la bague d'arrêt du pignon intermédiaire et retirer ce dernier.

Attention ! Si le ressort doit être séparé du segment denté, il faut au remontage, appuyer au secteur denté le bout du ressort replié axialement, puis tendre l'autre extrémité, coudée contre l'intérieur, au moyen d'un tournevis jusqu'à ce que l'on puisse l'introduire, en s'aidant d'une pince plate, dans le trou du moyeu. **(Figure 142)**

En replaçant le segment denté dans le couvercle de boîte, introduire la partie repliée axialement du ressort dans le trou prévu dans le couvercle à l'aide d'une pince plate. **(Figure 143)**

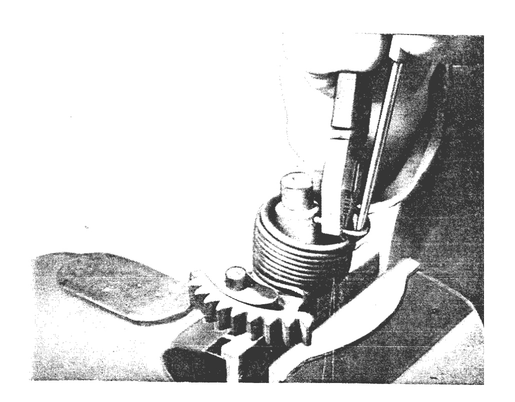




Figure 142

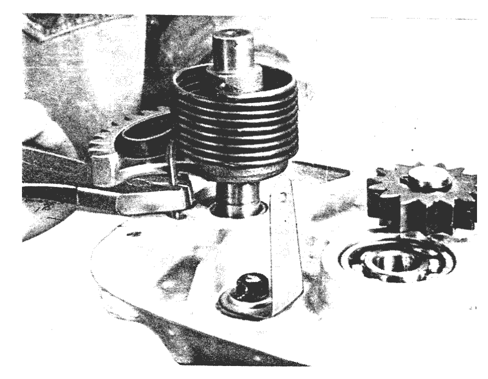


Figure 143

B7. Dépose et pose de l'entraînement de compteur

Dévisser la vis d'arrêt OC 8, extraire la douille au moyen de deux tournevis appliqués face à face et retirer le pignon. **(Figure 144)**

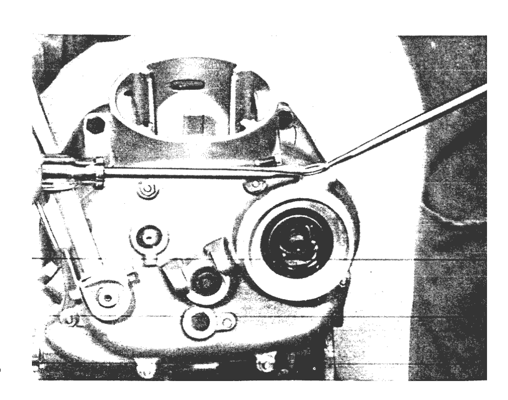


Figure 144

B8. Dépose et pose du contact de point mort

Dévisser l'écrou OC 10 du porte ressort de contact, enlever la rondelle dentée, la rondelle d'appui et le ressort, ainsi selon besoin, que la rondelle isolante. Le porte ressort et la douille isolante sont montés avec un mastic d'étanchéité et doivent s'il sont remplacés, être remontés de la même manière. Vérifier et au besoin rectifier la position du ressort de contact avec la jauge 5097. **(Figure 145)**

Après remontage du couvercle, contrôler en position de point mort, qu'une lampe raccordée sur la borne du contact de point mort d'une part et sur le + batterie d'autre part, s'allume et qu'elle s'éteint si l'on engage une vitesse. Au besoin corriger la position du ressort.

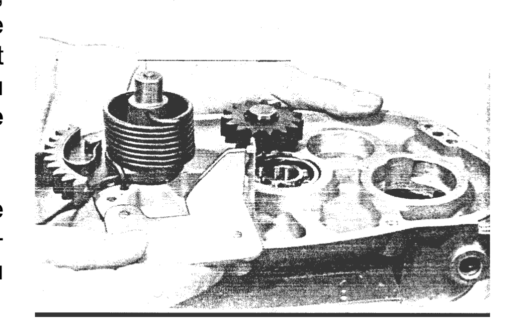


Figure 145

T. Démontage, mise en état et remontage de la transmission arrière *(couple arrière et bras oscillant déposés et vidangés)*

Outils spéciaux :
Extracteur 299a, douille de montage 505, clé à créneaux double 506a, dispositif d'arrêt 507, clé spéciale avec contre-clé 508, douille de montage 509, chassoir 511, dispositif de mesure universel 5104, ***voir pages 12-14***. **(Figure 146)**

Outils usuels :
Clé dynamométrique, clé à cliquet avec douilles OC 22, 24, maillet plastique, deux tournevis, clés fermées OC 13, 17, pied à coulisse de profondeur, deux réglettes.

T1. Démontage et remontage de l'arbre cardan dans le bras oscillant

1. Placer le bras oscillant à l'étau, avec des mâchoires de protection. Introduire le dispositif d'arrêt 508 dans la denture de la cloche de cardan et avec la contre-clé correspondante dévisser l'écrou de l'arbre cardan et le retirer avec sa rondelle. **(Figure 147)**
2. Saisir la cloche avec l'extracteur 299a, placer entre la broche et l'arbre cardan une prolongation appropriée et extraire ainsi la cloche. Enlever la cloche et l'arbre cardan. **(Figure 148)**

Attention ! Au remontage, remarquer si l'arbre cardan **possède ou non** une rainure et une clavette.
Une cloche de cardan avec clavette doit être montée **seulement** avec clavette et rainure.
Une cloche de cardan sans clavette peut être montée sur l'arbre avec ou sans clavette. Sur la nouvelle exécution, obliquité 1:6, écrou OC 24. ***Couple de serrage voir page 10***. **(Figure 149)**

Si l'on remplace l'arbre cardan ou la cloche (obliquité 1:5) les cônes doivent être absolument limés ensemble à l'émeri fin. Sur la nouvelle exécution (obliquité 1:6) le limage ensemble est supprimé. Des pièces de la nouvelle exécution ne peuvent pas être montées avec celles de l'ancienne exécution. Dans un tel cas, il faut changer arbre cardan et cloche de cardan. Avant le montage de la cloche, nettoyer les cônes intérieurs et extérieurs avec du trichloréthylène (**ne jamais utiliser de benzine**). **(Figure 150)**

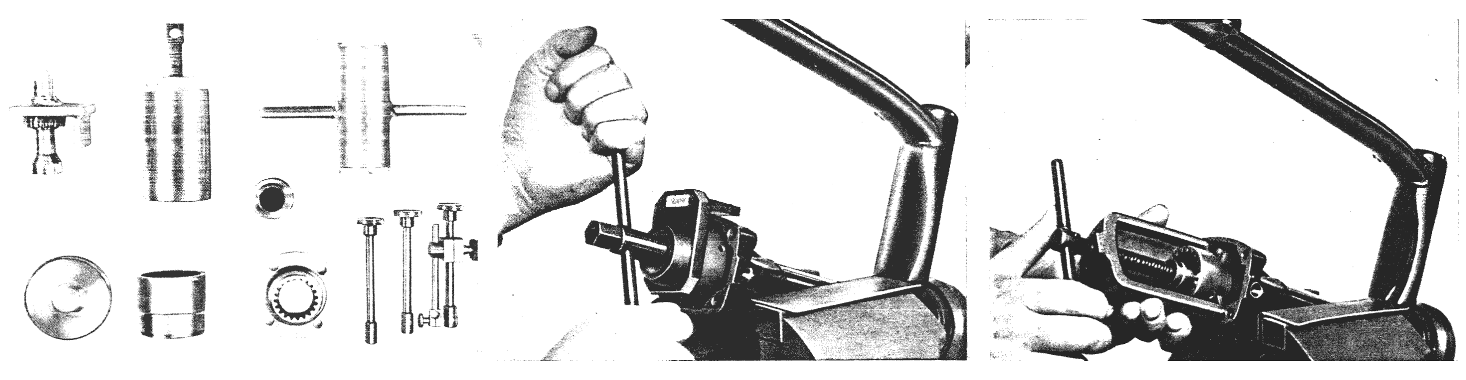


Figure 146 Figure 147 Figure 148

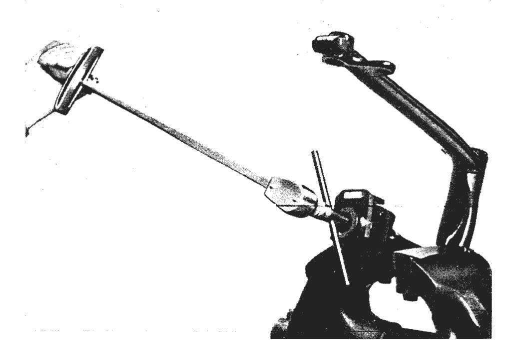




Figure 149 Figure 150

T2. Démontage, mise au point et remontage du couple arrière

1. Repérer les mâchoires de frein arrière par rapport au carter. Dégager d'abord, avec un tournevis, la mâchoire reposant sur la came de frein du côté où la rondelle de butée comporte un méplat, puis sortir les deux mâchoires. **(Figure 151)**
2. Dévisser l'écrou OC 17 du levier de frein, l'enlever avec sa rondelle. Déchasser la clé de frein. **(Figure 152)**
3. Dévisser les six écrous OC 13 avec rondelles ondulées. **(Figure 153)**

   Pour protéger la bague d'étanchéité, enfiler à fond sur la cannelure d'entraînement de roue la douille de montage 505 (1), puis visser deux vis de pression (2) dans les deux trous filetés M 6 du couvercle se trouvant à l'opposé et, par ce moyen, enlever le couvercle ; retirer ensuite la couronne dentée avec la bague intérieure du roulement à aiguilles et la rondelle d'ajustage. **(Figure 154)**

   Si le roulement à billes reste dans le couvercle, chauffer ce dernier pour le déchasser, enlever la rondelle d'ajustage sous le roulement.
   Si le roulement à aiguilles, dans le carter, doit être remplacé, chauffer le carter à 100° C et enlever la bague extérieure, puis retirer la bague intérieure du moyeu de couronne.
   En cas de remplacement des bagues d'étanchéité, veiller à la position de la lèvre d'étanchéité et utiliser pour le montage le chassoir 509 pour celle du carter et le chassoir 511 pour celle du couvercle.

Attention ! Pour le remontage du couvercle, le chauffer à environ 100° C.

4. Redresser l'arrêt tôle de l'écrou du pignon. Appliquer le dispositif d'arrêt 507 au moyeu d'accouplement et aux goujons de fixation du bras oscillant, puis avec la clé à tube OC 22, dévisser l'écrou du pignon. Enlever l'écrou, la tôle d'arrêt et le moyeu d'accouplement. **(Figure 155)**

Attention ! Couple de serrage de l'écrou du pignon d'attaque, ***voir page 10***.

5. Dévisser au moyen de la clé double 506a, la douille filetée avec joint, la retenir ainsi que la rondelle d'espacement sur la bague inférieure du roulement. **(Figure 156)**

   Chauffer le carter de couple à 100° C environ, puis enlever le pignon avec son roulement, les rondelles d'ajustage derrière la bague extérieure du roulement et les aiguilles du roulement à aiguilles dont la bague extérieure reste dans le carter.

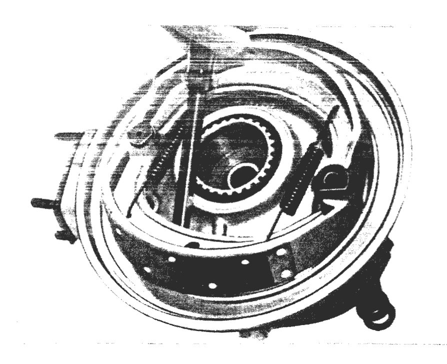


Figure 151

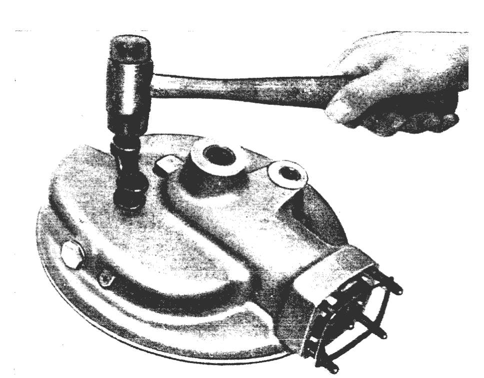


Figure 152

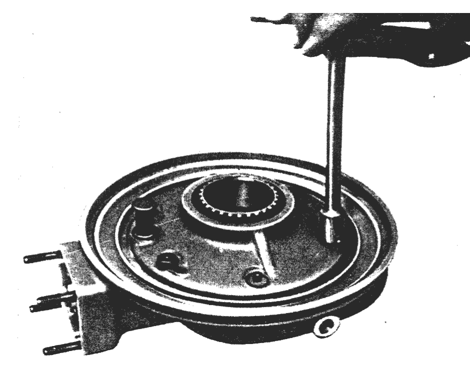


Figure 153

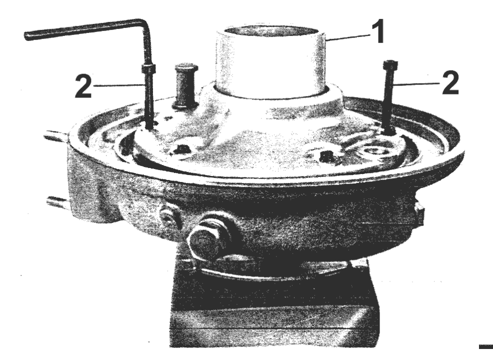


Figure 154

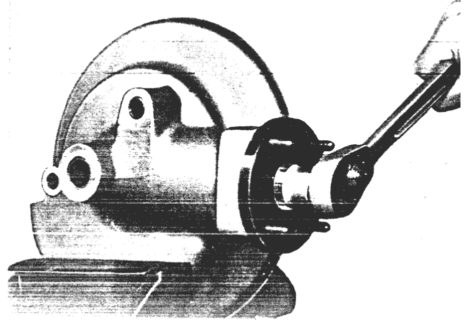


Figure 155

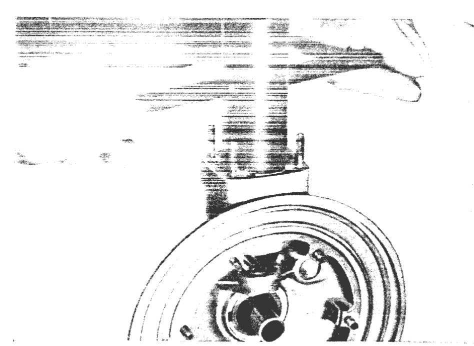


Figure 156

Attention ! Si l'on remplace le roulement à billes, sur le pignon, bien replacer l'ouverture de remplissage de billes dirigée vers l'avant, dans le sens de la marche. Si l'on doit remplacer le roulement à billes de la couronne, l'on peut le déchasser au moyen d'un chassoir bronze passé par les ouvertures prévues à cet effet dans la couronne. **(Figure 157)**

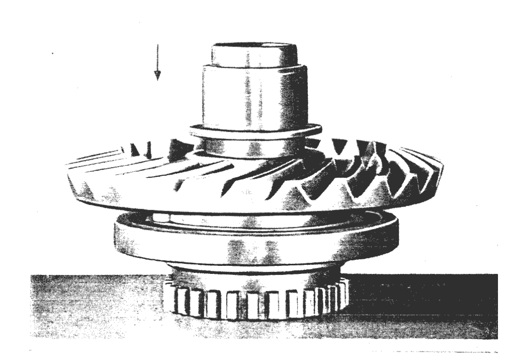


Figure 157

6. **Remplacement du pignon et de la couronne**
Pignon et couronne sont toujours appariés. L'inscription figurant sur la couronne, par exemple 314-10 représente pour le premier groupe de chiffres (314) le n° des pièces appariées et le second (-10 ou +10) l'écart de fabrication, en centièmes de mm, sur la cote de base pour le montage du pignon. **(Figure 158)**

La cote de base est 74,5 ± 0,05 mm, mesurée depuis l'appui du roulement à billes au pignon jusqu'au centre de l'axe de couronne.
Si, par exemple, un couple + 10 primitivement monté est remplacé par un couple neuf + 30, il faut donc ajouter une rondelle d'ajustage (a) de 30 – 10 = 20 centièmes de mm, soit 0,20 mm entre la bague extérieure du roulement à billes et sa portée dans le carter. **(Figure 159)**

Pour régler le jeu entre les flancs des dents, une rondelle d'ajustage (b) en bronze, est prévue entre la bague intérieure et la bague extérieure du roulement à aiguilles et son appui sur la couronne. Son épaisseur doit être choisie en conséquence. **(Figure 160)**

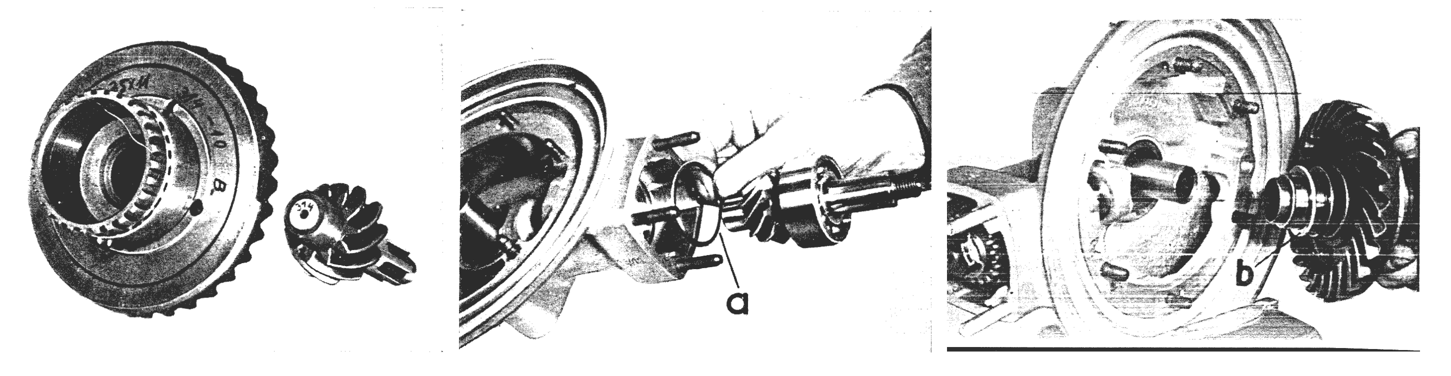


Figure 158 **Figure 159** **Figure 160**

7. **Essai de l'engrènement**
Au point de vue du **jeu entre les flancs des dents** qui doivent être de 0,15 à 0,20 mm mesuré au diamètre extérieur de la couronne, à l'aide d'un micromètre et du dispositif 5042. **(Figure 161)**

Ainsi qu'au point de vue de l'image de la **portée sur les dents du pignon**, établie, pour denture Klingelnberg, sur les flancs avant des dents du pignon, enduit largement de bleu d'ajustage. L'image correcte se situe, sur le flanc avant des dents du pignon, vers le milieu de leur longueur, mais un peu plus près de l'extrémité forte de la dent. **(Figure 162)**

Si cette image, toujours sur le flanc avant, se place à l'extrémité forte des dents, la distance entre le pignon et l'axe de la couronne doit être augmentée, par des rondelles d'ajustage plus fortes, puis le jeu entre les flancs des dents doit être corrigé par l'adoption d'une rondelle bronze plus mince entre les bagues extérieure et intérieure du roulement à aiguilles et la couronne. **(Figure 163a)**

Si l'image de la portée se situe à l'extrémité faible de la dent du pignon, il faut diminuer la distance entre le pignon et le centre de la couronne par une rondelle d'ajustage plus mince sur la bague extérieure du roulement du pignon et corriger le jeu entre les dents par une rondelle bronze plus épaisse sur le moyeu de couronne. **(Figure 163b)**

Finalement, contrôler encore l'image de la portée des dents. En raison du serrage des portées, ne démonter ou monter le pignon qu'après avoir chauffé le carter.

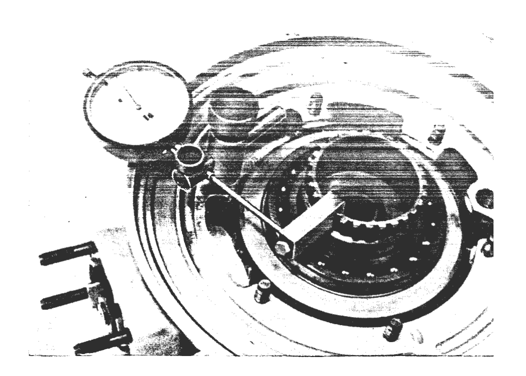


Figure 161

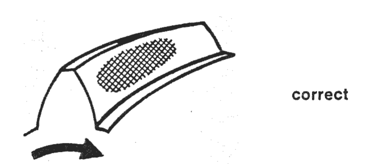


Figure 162

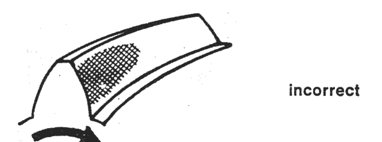


Figure 163a

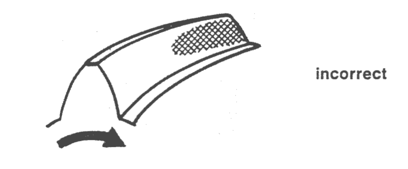


Figure 163b

8. **Réglage du jeu axial de la couronne**
   Mesurer, au moyen d'un pied à coulisse de profondeur et des pièces intermédiaires nécessaires, la distance (a) entre la portée du roulement à billes et la surface jointive du couvercle. **(Figure 164)**

   Sur le carter, le joint posé sur la surface jointive, mesurer la distance (b), du roulement à billes de la couronne jusqu'au joint sur la surface jointive. **(Figure 165)**

   Le jeu axial nécessaire de 0,05 mm sera obtenu par l'insertion de rondelles d'épaisseur appropriées entre le roulement à billes et sa portée dans le couvercle. L'épaisseur de rondelles est obtenue par la soustraction « mesure (a) moins mesure (b) moins jeu de 0,05 mm ». Par le serrage du joint, le jeu sera encore un peu diminué, mais la couronne ne doit jamais subir de pression axiale.

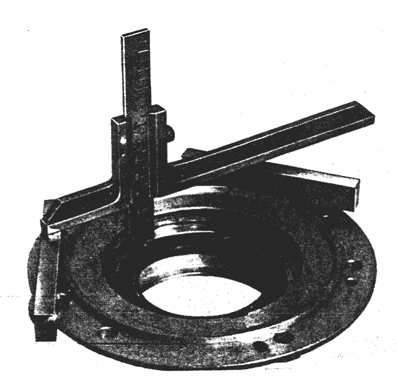


Figure 164

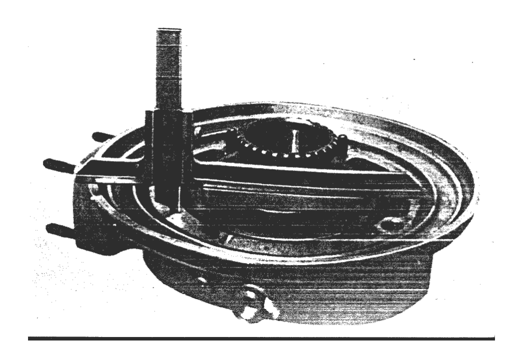


Figure 165

F. Freins et roues *(roues déposées)*

Outils spéciaux :
Clé à ergots 517, jauge de rayonnage 5050/3 ou 5050/5, broche 5078, douille de montage 5080, dispositif 5106, ***voir pages 12-14***. **(Figure 166)**

Outils usuels :
Tendeur pour rayons, support de centrage, douille de distance 120 mm de long pour essai de roulement sur la broche, craie.

F1. Dépose et pose des roulements de roues ; graissage

1. Mettre à l'étau la clé à ergots 517. poser la roue sur la clé à ergots de façon à ce que le couvercle de fermeture s'engage dans les ergots de la clé. Sur la roue avant, déchausser avant la douille intermédiaire avec la broche correspondante. En tournant la roue, dévisser le couvercle de fermeture. **(Figure 167)**
   Enlever le cache-poussière avec sa bague étanche, la douille d'espacement, la joue de couvercle du moyeu et la rondelle à ressort. Sortir du moyeu la bague intérieure du roulement et la cage, la rondelle d'ajustage et la douille intérieure d'espacement.
2. Du côté du frein, introduire le chassoir 5078, l'appliquer à la douille d'espacement et chasser hors du moyeu la bague extérieure du roulement gauche, la douille extérieure d'espacement, le roulement côté frein et la douille d'espacement droite. **(Figure 168)**

Attention ! Avant de remonter l'ensemble des roulements dans le moyeu, s'assurer de l'absence de jeu. Pour cela, mettre à l'étau entre protection, la broche du moyeu arrière et y remonter l'ensemble intérieur du moyeu, soit : roulement gauche, rondelle d'ajustage, douille intérieure d'espacement, douille extérieure d'espacement et roulement droit. **(Figure 169)**
Introduire au-dessus un tube de serrage de 30 mm de diamètre environ, de 20,1 mm d'alésage et de 120 mm de longueur, la rondelle et l'écrou de broche. Serrer l'ensemble par l'écrou. Le réglage est correct quand la douille d'espacement extérieure n'a aucun jeu entre les deux bagues extérieures des roulements, mais que l'on peut la déplacer radialement avec un effort modéré, dans les limites de son jeu en diamètre. Sinon, retoucher ou remplacer la rondelle d'ajustage. **(Figure 170)**
Pour replacer les bagues extérieures des roulements dans le moyeu, utiliser la douille de montage 5080. Les roulements de moyeux sont semblables à l'exception d'une entretoise qui ne figure que sur l'axe avant. Il faut y penser quand l'on interverti les roues. Remplir les roulements de graisse Shell Retinax A (20 g environ).

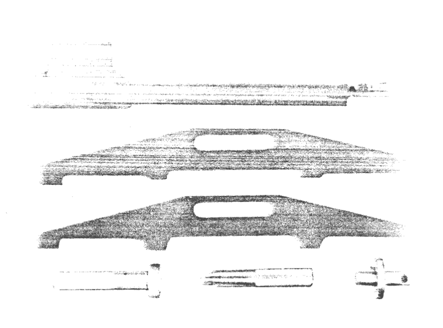


Figure 166

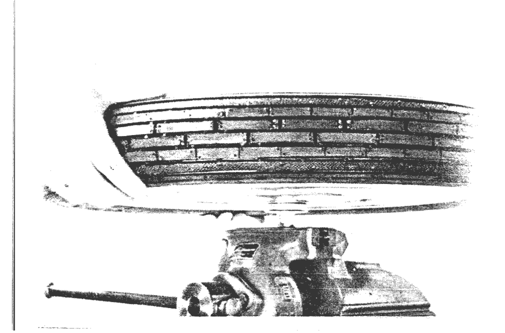


Figure 167

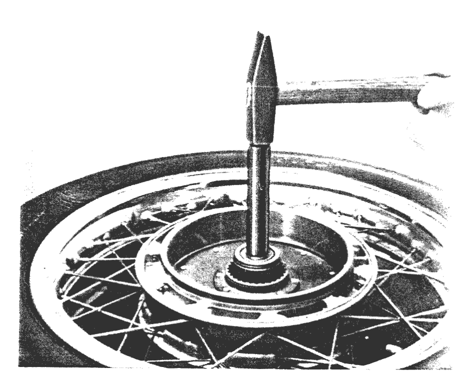


Figure 168

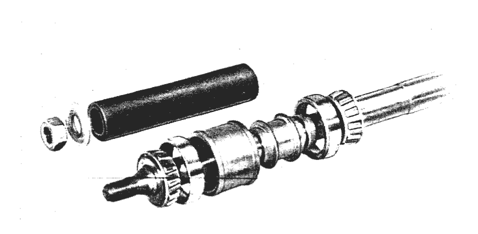




Figure 169

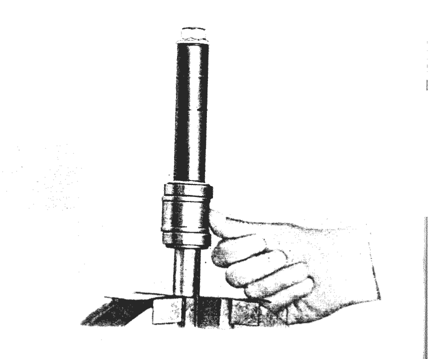


Figure 170

F2. Remplacement des garnitures de freins

Si les garnitures sont assez usées pour que les têtes de rivets soient sur le point de porter dans le tambour, il faut les remplacer. Si la surface du tambour est rayée, rugueuse ou si, à la suite d'un nouveau rayonnage ou d'une tension importante des rayons, le tambour est ovalisé, il faut le retoucher prudemment au tour. Faux rond admis du tambour de frein : 0,02 mm.
Le levier de frein doit, en position de repos, être assez en arrière pour qu'il soit perpendiculaire à la tige de commande dans la position de freinage maximum. **(Figure 171)**

F3. Rayonnage des roues

Les motos *R50, R60* et *R69S* sont équipées en série comme motos solo avec des jantes en acier 2.15 Bx18, qui nécessitent pour le rayonnage la jauge 5050/5.
La roue arrière de la moto pour side-car est montée avec une jante acier 2,75 Cx18, qui nécessite la jauge de rayonnage 5050/3. Les moyeux livrés comme échange ont un diamètre intérieur inférieur qui après le rayonnage et centrage doit être tourné à la mesure 200 + 0,185 mm. Pour cela, prendre le moyeu par le milieu et tourner au tour la surface supérieure aussi fine que possible. Ceci élimine la torsion du moyeu de roue résultant du rayonnage. Battement max. admissible de la surface de freinage par rapport au moyeu de roue : 0,02 mm.
Placer le moyeu, roulements montés, sur l'établi avec le tambour de frein en bas. Enfiler dans le moyeu une paire de rayons, se croisant, avec les plaquettes, en observant que les trous dans le moyeu ne sont pas à la même hauteur. **(Figure 172)**

1. Placer la jante de façon que les logements de nipples, emboutis dans la jante aient leur trou dirigé exactement comme les rayons enfilés dans le moyeu. Ainsi le rayon aboutissant le plus haut doit atteindre un trou de la jante situé le plus haut et le rayon le plus bas doit correspondre à un trou placé plus bas. Sinon tourner la jante sur l'autre face. Monter de la même manière les autres rayons et placer les nipples. **(Figure 173)**
2. Tendre uniformément les rayons, tout en réglant la distance entre moyeu et jante à l'aide de la jauge de rayonnage 5050/5 ou 5050/3, que l'on applique du côté de la jante. **(Figure 174)**
   Faux rond max. en diamètre : 0,5 mm, voilage latéral max. : 0,2 mm, mesurés au bord extérieur de la jante. **(Figure 175)**

Attention ! Pour ne pas endommage la chambre à air, il faut meuler les bouts de rayons dépassant éventuellement des nipples. Retendre les rayons des roues munies de jantes en aluminium après les premiers 2000 km. Pour toutes les roues, il est nécessaire, après montage du pneu, de les rééquilibrer avec l'appareil 5106. Balourd max. au diamètre intérieur de la jante : 9 g.

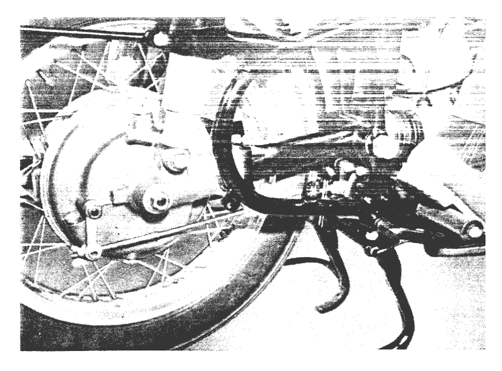


Figure 171

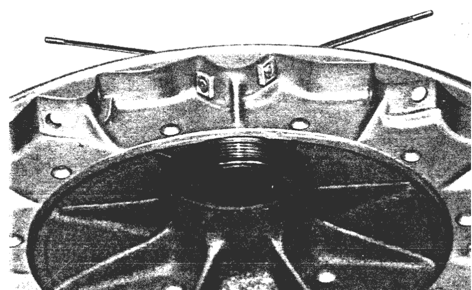


Figure 172

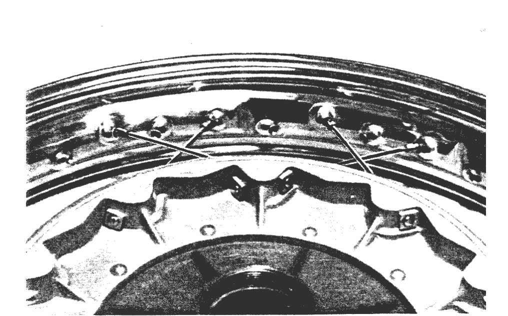


Figure 173

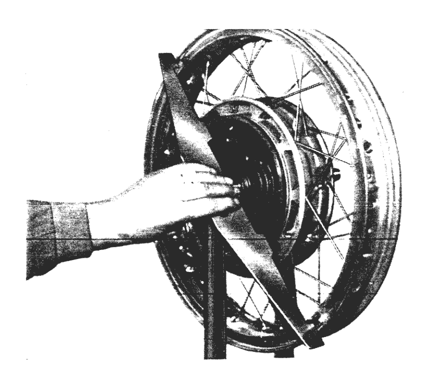


Figure 174

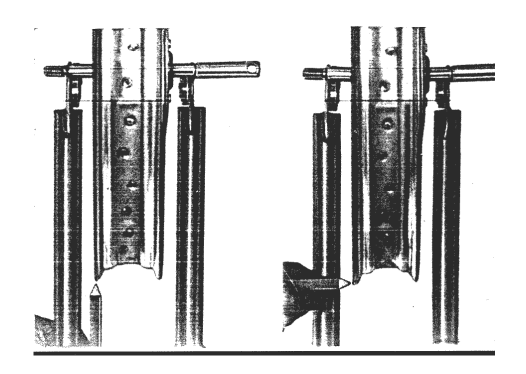


Figure 175

J. Jambages à ressort et direction *(roue déposée)*

Outils spéciaux :
Clé à ergots 286, chassoir 519, douille de montage 546, deux règles 548, dispositif de serrage 5094, ***voir pages 12-14***. **(Figure 176)**

Outils usuels :
Clés à fourches OC 9, 10, 13, 14, 17, 19, 24, clés fermées OC 10, 13, 14, 17, 24, pince combinée, clé de la trousse OC 36/41, clé à collier 31 mm (Dowidat).

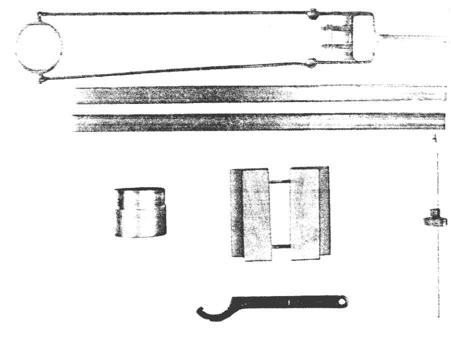
J1. Dépose et pose des jambages à ressort

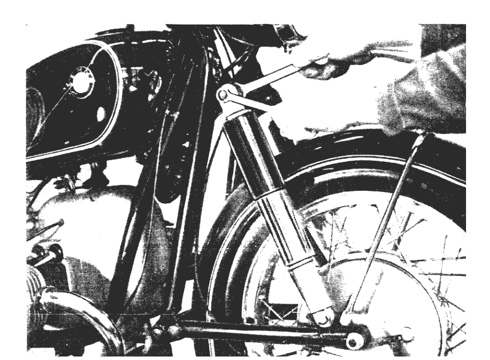
1. Mettre la moto sur la béquille centrale et la caler sous le moteur.
2. Dévisser les écrous OC 17 de fixation à la fourche et au bras oscillant, déchasser les vis, les retirer avec leur rondelle et enlever les jambages à ressort avant. **(Figure 177)**
   Sur la protection du jambage, placer la coupelle du dispositif de tension 5094. Serrer à l'étau l'œillet supérieur de fixation du jambage. Passer l'axe par le levier du dispositif et l'œillet inférieur du jambage. Replier le levier jusqu'à ce qu'il se maintienne par la pression du jambage comprimé. Avec une clé à fourche OC 9 appliquée aux deux pans de la tige d'amortisseur, dévisser celle-ci de l'œillet supérieur de fixation. **(Figure 178)**
   Dépose des jambages à ressort arrière : placer le levier de réglage de tension sur la position « solo » et, le bras oscillant pendant vers le bas, libérer les fixations supérieure (clé à ergots 286 et clé fermée OC 17) et inférieure et enlever le jambage vers le bas. **(Figure 179)**

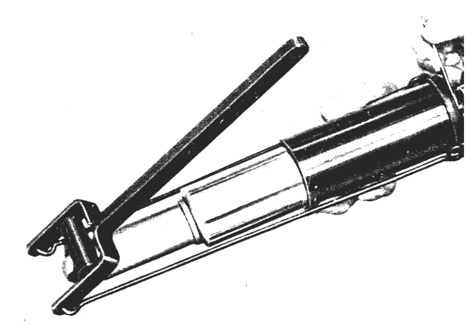
3. Pour démonter l'amortisseur, serrer à l'étau avec protections, l'œillet inférieur du jambage. Retirer la protection supérieure et dévisser l'amortisseur avec la clé à collier 31-10 (Dowidat) appliquée en haut. **(Figure 180)**
4. Extraire le silentbloc de l'œillet du jambage qu'en cas de nécessité.

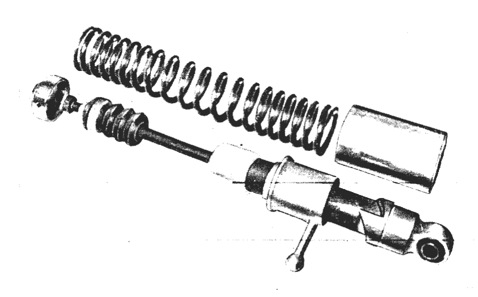
Attention ! Avant remontage, contrôler la longueur et respectivement la force des ressorts de suspension (***voir page 11***). L'amortisseur doit demander davantage de force pour son extension que pour sa compression, mais les deux courses doivent s'effectuer sans à coup.

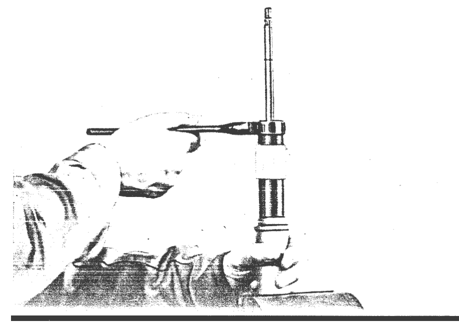
Important : L'amortisseur complètement comprimé ne doit en aucun cas supporter une pression de plus de 500 g ; il en serait endommagé intérieurement.
Si son extension et sa compression exigent la même force réduite ou que ses courses s'effectuent irrégulièrement, l'on peut conclure à un défaut d'étanchéité qui nécessite le remplacement de l'amortisseur.
Au montage le jambage avant doit être fixé, en haut à l'œillet inférieur de la fourche, pour un emploi avec side-car et à l'œillet supérieur pour une utilisation en solo.


Figure 176


Figure 177


Figure 178


Figure 179


Figure 180

J2. Dépose et pose du bras oscillant avant (roue et amortisseur déposés)

1. Déposer le garde-boue avant.
2. Dévisser le chapeau OC 24 à gauche de la roue, appliquer à l'axe le chassoir 519 et extraire l'ensemble en frappant. **(Figure 181)**
   Enlever le bras oscillant en prenant garde aux rondelles d'ajustement droite et gauche libérées.
3. Retirer avec le doigt les bagues d'étanchéité, les douilles de pression et les bagues intérieures de roulements, avec les cages, à droite et à gauche. Les bagues extérieures des roulements restent en place. Seulement si elles doivent être remplacées, les extraire au moyen d'un extracteur à prise interne ou, à défaut, les déchasser au moyen d'un chassoir, depuis l'autre côté. Dans ce dernier cas, il faudra remplacer la rondelle de couverture, endommagée par le démontage. Ne pas intervertir les pièces des deux roulements, bagues ou galets. **(Figure 182)**

Attention ! Au remontage, remplir la cavité du tube transversal du bras oscillant et les roulements coniques de graisse Shell Retinax A. Pour introduire l'axe de l'articulation, visser la broche 519 dans le filetage intérieur de l'axe et l'écrou à collet de la broche dans le filetage de la fourche. Placer les rondelles d'ajustage entre le moyeu et la fourche, le jeu longitudinal ne doit pas excéder 0,1 mm, à défaut, utiliser des rondelles d'ajustage plus fortes. **(Figure 183)**
Visser l'axe dans la fourche et dévisser l'écrou à collet dès que le filetage de l'axe sera engagé. **(Figure 184)**
Serrer l'axe et l'écrou à chapeau de telle sorte que le bras oscillant, sans roue, placé en position horizontale, s'abaisse lentement, sous son seul poids, jusqu'à 50° d'inclinaison environ. **(Figure 185)**

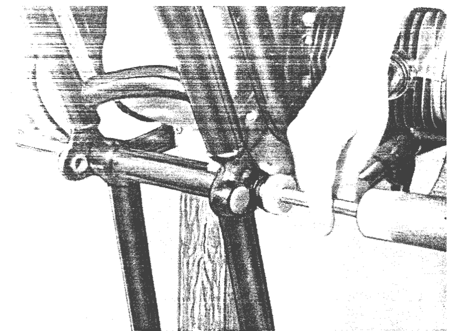


Figure 181

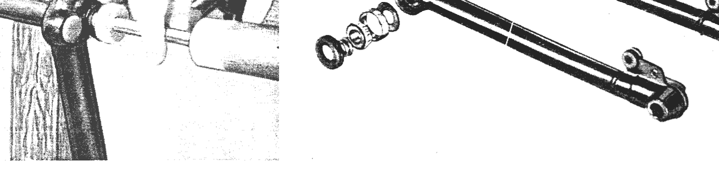


Figure 182

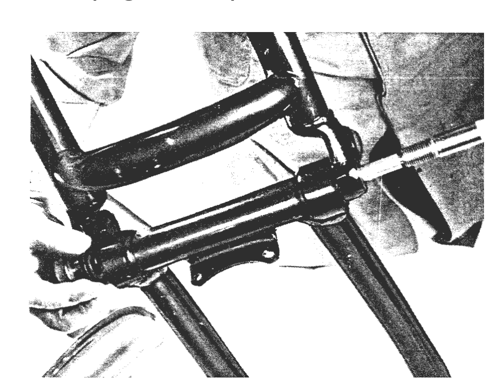


Figure 183

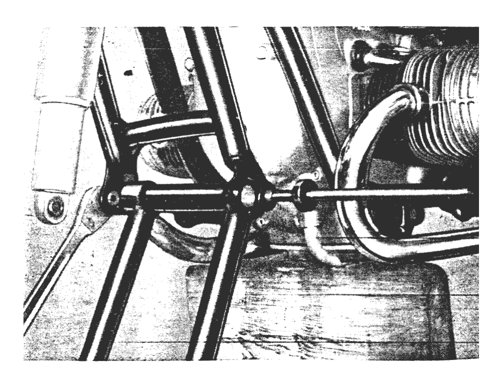




Figure 184

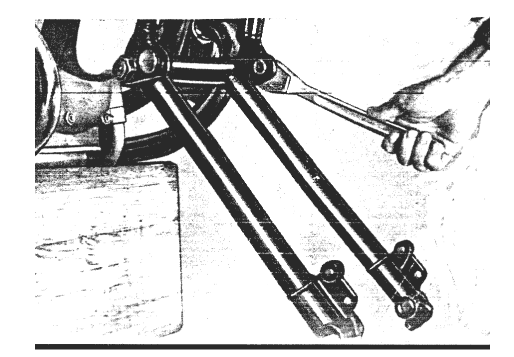


Figure 185

J3. Dépose et pose de la fourche avant

1. **Dépose et pose du frein de direction :**
   a. Pour *R50* et *R60* :
      Démonter le frein à friction. Pour cela, dégoupiller, au bas, la vis centrale, dévisser celle-ci par son volant du haut et retirer en bas le disque de pression et en haut le chapeau et la rondelle d'arrêt. **(Figure 186)**
      Dégoupiller l'écrou OC 13 et l'enlever de la vis d'arrêt OC 19. Enlever le disque d'amortisseur et la rondelle à ressort, les rondelles intermédiaires et les bagues caoutchouc. **(Figure 187)**
   b. Pour *R69S*, déposer de la fourche et de la tige de pression le volant de commande et le système de leviers du frein hydraulique de direction (***voir J4. page 51***).

2. **Dépose et pose du phare :**
Déposer du guidon, à gauche le commutateur code-phare, à droite le commutateur des clignotants. **(Figure 188)** Tirer un pu le faisceau de câbles hors du phare. Dévisser les vis de fixation du phare OC 13, en veillant aux rondelles caoutchouc. Avec précaution, laisser le phare pendre vers le bas.

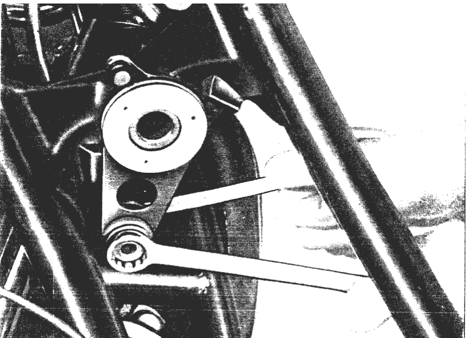
3. **Dépose du guidon avec l'entretoise supérieure de fourche :**
Dévisser l'écrou OC 36 du tube de direction et les deux vis OC 19 de fixation des montants à l'entretoise.
Recouvrir le réservoir d'un chiffon propre, soulever le guidon avec l'entretoise et le déposer sur le réservoir.

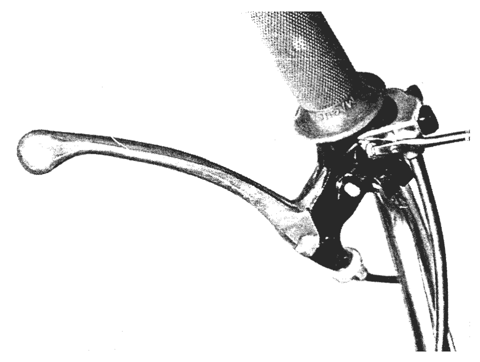
4. **Dépose de la fourche :**
Enlever la rondelle d'ajustage sur l'écrou OC 41 et dévisser ce dernier.
Attention aux billes du roulement inférieur !
Sortir la fourche du cadre et enlever le chapeau de protection du haut et les cuvettes extérieures des roulements avec les billes. **(Figure 189)**

Attention ! Au remontage, coller dans chaque roulement à la graisse vingt trois billes. **(Figure 190)**

Après montage de la fourche, régler les roulements, par l'écrou inférieur OC 41 et l'écrou supérieur OC 36, de telle sorte que la fourche puisse être librement tournée dans les deux sens, sans que les roulements présentent de jeu perceptible. Le phare sera ultérieurement l'objet d'un nouveau réglage (***voir page 56***).


Figure 186


Figure 187


Figure 188

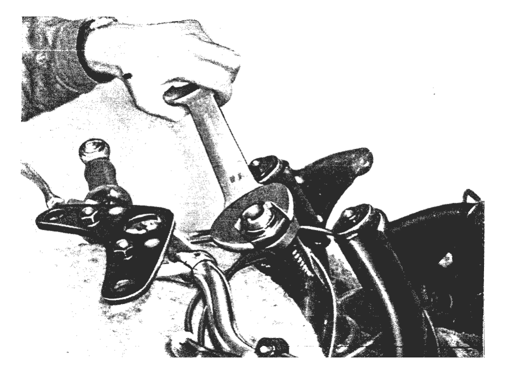
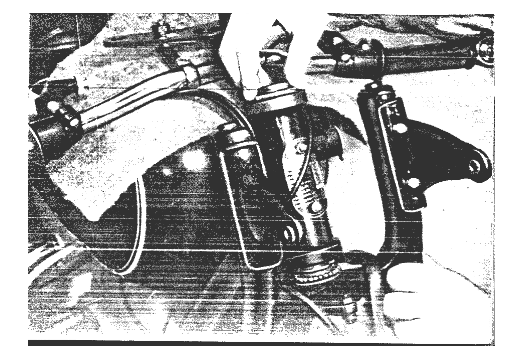


Figure 189


Figure 190

J4. Dépose et pose du frein hydraulique de direction

1. Déposer les leviers de renvoi complets : Avec une clé mince OC 12, dévisser l'écrou avec rondelle à ressort, en bas et retirer par le haut le volant de commande. **(Figure 191)**

Attention ! Au remontage, l'écrou OC 14 avec contre-écrou sur la tige centrale doit être réglé de façon à ce que la rondelle à ressort sous la tête de direction soit comprimée de ce qu'il faut pour laisser le volant de commande tourner assez librement après que l'écrou OC 12, du bas, ait été bloqué. Si l'on monte une nouvelle tige centrale, s'assurer après montage des leviers de renvoi qu'elle est de longueur convenable et qu'elle ne peut pas buter contre eux. La vis de butée (A) pour la position du renvoi doit être réglé de telle sorte que le levier ne vienne y buter qu'après avoir franchi un point dur nettement perceptible. Une douille fendue (a) est chassée d'autre part dans l'entretoise de fourche à titre de butée de sécurité. **(Figure 192)**

Dans la position « hors service », le volant de commande est arrêté par deux billes de verrouillage, à la tête de direction, en plus d'une douille fendue chassée dans l'entretoise de fourche. Dans cette position, le point rouge sur le volant doit regarder vers l'arrière. **(Figure 193)**

2. Elever l'arrêt à ressort du tourillon dans l'entretoise inférieure de fourche. Dévisser l'écrou auto bloquant OC 14 (récemment écrou crénelé avec goupille) avec rondelle, de la tige de piston au levier coudé, tout en maintenant la tige de piston avec un tournevis appliqué à sa fente. En enlevant le levier coudé, veiller à la deuxième rondelle derrière ce levier et à la rondelle à ressort sous la tête de direction.
3. Libérer la fixation arrière du cylindre hydraulique et enlever le cylindre complet. Le collier au tube supérieur de cadre ne doit autant que possible pas être desserré, car cela entraînerait un nouveau réglage de la position de l'amortisseur.

Attention ! Le cylindre hydraulique doit toujours être monté avec l'encoche de repère, sur sa surface frontale arrière, située au point le plus bas. **(Figure 194)**

Essayer le cylindre hydraulique dans sa position de montage (encoche de repère), il doit présenter la même résistance à la traction et à la compression. Mais il ne faut jamais pousser ou tirer fortement jusqu'à la butée.

Pour un contrôle précis la machine d'essai est indispensable, ***voir cotes et tolérances page 8***. Ne pas démonter un amortisseur défectueux : le remplacer complètement.

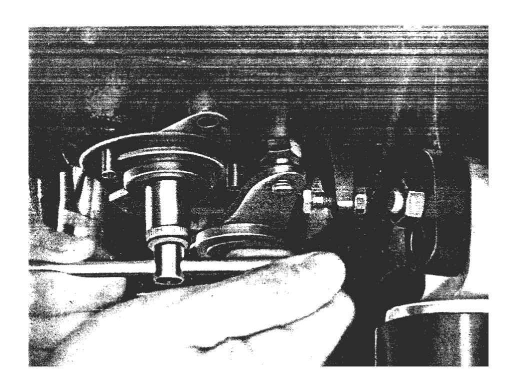


Figure 191

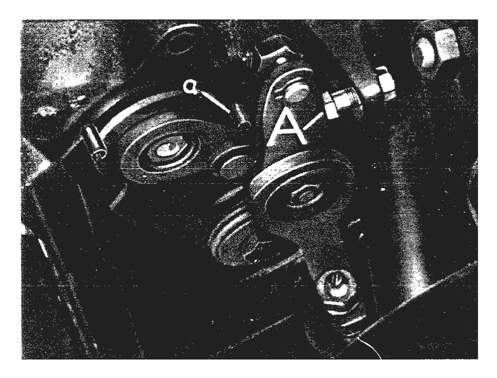


Figure 192

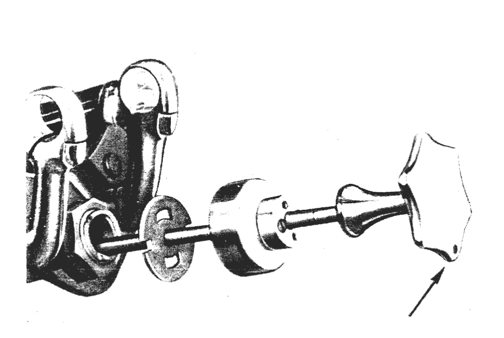


Figure 193

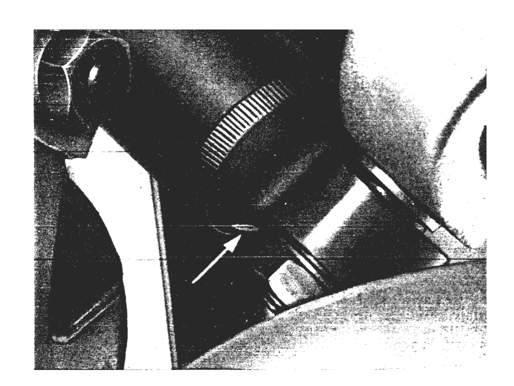


Figure 194

4. **Longueur de montage du cylindre hydraulique**

Si des pièces déterminantes ont été remplacées, comme cadre, fourche, leviers de renvoi de l'amortisseur ou que le collier de fixation arrière à été desserré, un nouveau réglage de l'amortisseur est nécessaire, afin que son piston ne vienne pas buter au fond du cylindre dans les positions extrêmes (braquage total à droite et à gauche) et que le cylindre lui-même soit assez écarté de l'entretoise de fourche.
Toutes les pièces étant montées, le volant de commande sur position « en service », tige de piston non accouplée au levier coudé, collier de fixation au tube supérieur du cadre desserré :

a. Tirer avec précaution la tige de piston jusqu'à la butée du piston dans le système hydraulique et mesurer la distance « a » jusqu'à la naissance du filetage (environ 62 mm).
b. Repousser prudemment la tige jusqu'à la butée dans le cylindre et la retirer de la longueur « b » (environ 6 à 9 mm).
c. Braquer à fond la fourche à gauche et accoupler la tige dans le trou allongé du levier coudé (rondelle, levier, rondelle et écrou auto bloquant OC 14), en déplaçant selon besoin sur le tube de cadre le collier de fixation, de façon à ne pas modifier la position de la tige de piston dans le cylindre. **(Figure 195)**

S'il le faut, tourner un peut le collier ou déplacer la tige de piston dans le trou ovale du levier, vers le haut, afin que le cylindre ne bute pas contre l'entretoise. **(Figure 196)**
Bloquer le collier.

d. Braquer la fourche à fond à droite. La longueur de la tige ainsi tirée doit alors être plus petite que la mesure « a » précédemment relevée à la butée et doit être environ 58 mm. **(Figure 197 gauche)**
Mettre le volant de commande sur position « hors service », la fourche restant à fond à droite. Le cylindre hydraulique ne doit toujours pas toucher l'entretoise. **(Figure 197 droite)**
Après un réglage éventuel, renouveler les contrôles ci-dessus, de « a. » à « e. ».
L'écrou auto bloquant OC 14 ou l'écrou crénelé sur la tige est finalement bloqué, tout en maintenant la tige de piston à l'aide d'un tournevis appliqué dans le fente, serrer l'écrou crénelé jusqu'au trou de goupille et introduire une goupille neuve. **(Figure 198)**

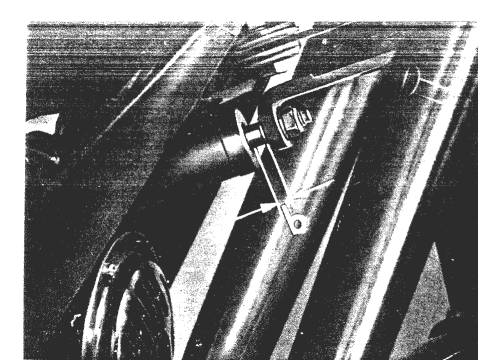


Figure 195

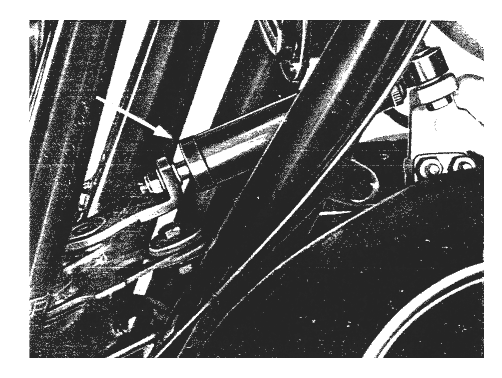


Figure 196

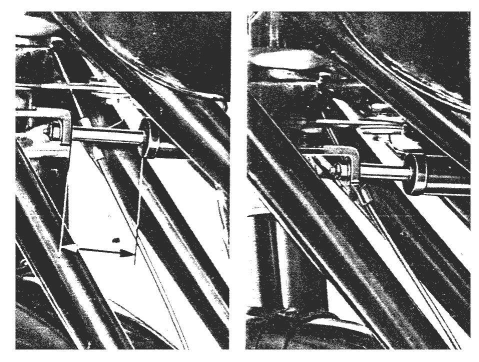


Figure 197

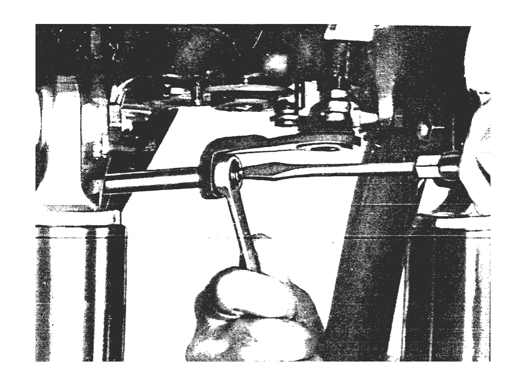


Figure 198

E. Equipement électrique

E1. Description

L'équipement électrique comprend la dynamo, la magnéto d'allumage, la batterie, l'équipement d'éclairage, l'avertisseur sonore, les clignotants, les témoins de point mort et de charge.

La dynamo Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5 est entraînée par le vilebrequin ; elle comporte un régulateur incorporé pour 6 V de tension nominale. La puissance nominale de 60 W est atteinte à 7500 t/mn et la puissance max. de 90 W à 2100 t/mn. **(Figure 199)**

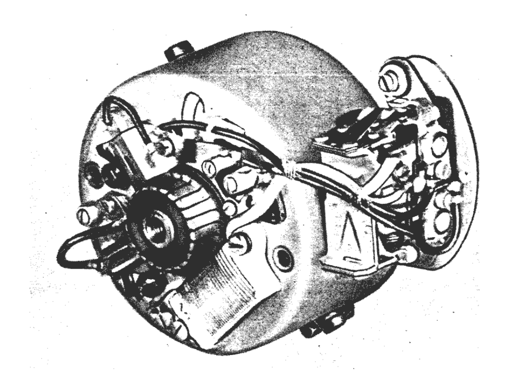


Figure 199

La puissance nominale est atteinte lorsque l'on roule aux vitesses suivantes (km/h) :

	1ère	2ème	3ème	4ème
R50, R60, R69S Solo	15	23	32	41
R60 Side-car	9	16	23	31

Equipement d'allumage

Le moteur comporte une magnéto d'allumage, pourvue d'un dispositif automatique de réglage de l'avance et directement entraînée à demi régime du moteur, par l'arbre à cames. **(Figure 200)**

L'équipement d'allumage des motos bicylindres est totalement indépendant du reste de l'équipement électrique. Il assure de puissantes étincelles, également à haut régime et s'est montré particulièrement sûr en service. La magnéto consiste en un aimant permanent monté en bout d'arbre à cames (rotor) et un induit fixé au carter moteur (stator), lequel comprend à son tour le paquet de tôles, la bobine d'allumage et les éclateurs de sécurité ; elle comporte également un rupteur avec un dispositif centrifuge d'avance automatique. Le point d'allumage est 9° avant PMH. Le régulateur d'avance automatique agit sur 30° de rotation du vilebrequin et l'avance maximale est alors de 39° ± 2° avant PMH.

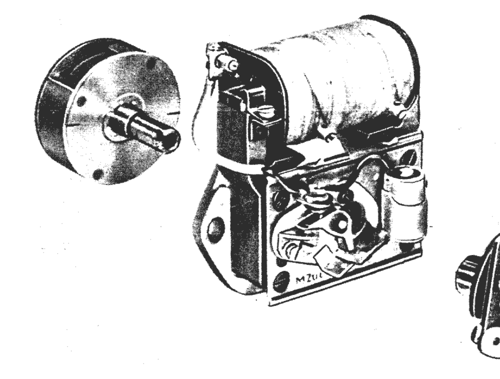


Figure 200

La batterie a une tension nominale de 6 V et une capacité de 8 Ah. Elle sert de source de courant à l'arrêt et aux bas régimes puisque la dynamo ne peut alimenter le réseau que depuis 1300 t/mn. La capacité nominale est atteinte à 1700 t/mn. En conduite normale, la batterie reçoit un courant de charge de la dynamo et devient donc consommatrice de courant. La batterie est remplie d'électrolyte pour accumulateurs de densité spécifique 1,28 (1,23 pour pays tropicaux) jusqu'à 6 mm environ au-dessus du bord supérieur des plaques. Pour compéter le niveau, employer uniquement de l'eau distillée.

L'équipement d'éclairage

Le phare LE/MTA 160X2 (48/3) comporte une lampe Bilux 6 V 35/35 W, un commutateur code-phare au guidon, une lampe de parc et deux lampes témoins de charge et de point mort, chacune de 6 V 2 W, une lampe d'éclairage de compteur 6 V 0,6 W. il est fixé sur caoutchouc à la fourche avant. Il présente aussi, à sa partie supérieure, un commutateur d'allumage et d'éclairage, le voyant rouge pour le témoin de charge, le voyant vers pour le témoin de point mort et le compteur. Selon l'équipement, il renferme la centrale clignotante.

Le commutateur d'éclairage comporte les positions suivantes :

1. **Clé de contact introduite dans sa position médiane :** contact d'allumage, le courant d'allumage n'est plus court-circuité. Dans le commutateur, le ressort de contact est soulevé des bornes de masse 2 et 31 et appuie sur la borne 51. ainsi la batterie et la dynamo sont connectées. Les conducteurs suivants sont sous tension : batterie à la dynamo, dynamo au commutateur du phare, de la borne 15/54 à l'avertisseur sonore, de même que les témoins de charge et de point mort. La lampe rouge de contrôle de charge est éclairée, elle s'éteint après mise

en marche du moteur, ce qui indique que la dynamo est en ordre de marche et reliée à la batterie. La dynamo pourvoit aux besoins en courant de l'équipement.

2. **Clé de contact tournée à droite :** feux de route en fonction. Sont sous tension : par le contact 56, le conducteur blanc au commutateur code-phare et selon la position de ce dernier, le fil rouge pour phare ou noir pour code, de même que le fil pour éclairage du compteur ; par le contact à lame et la borne 58, le fil noir du feu arrière et du feu du side-car.
3. **Clé de contact tournée à gauche :** feux de parc, contact d'allumage, contact mobile comme sous 1. Sont sous tension, par le contact 58, le feu de parc avant, le feu arrière et celui du side-car.
4. **Clé de contact retirée dans sa position à gauche :** feux de parc. Allumage court-circuité. Le contact mobile est sur les contacts 2 et 31. Les feux de position restent allumés.
5. **Clé de contact retirée en position médiane :** contact mobile sur les bornes 2 et 31. l'allumage et tous les consommateurs d'énergie sont déconnectés.

Le **feu arrière** possède, pour l'éclairage arrière et le stop, une lampe à deux filaments 6 V 5/18 W et pour l'éclairage de la plaque une lampe 6 V 5 W. Le contacteur de stop est placé près de la pédale de frein, qui le commande.

Une **prise de courant** se trouve sur le cadre, à gauche, près du support de selle, pour alimenter une baladeuse ou le feu du side-car.

L'**avertisseur sonore** Klaxon EFT/4 D est fixé au cadre, à l'avant, sous le réservoir d'essence. Il est actionné par un bouton incorporé au commutateur de clignotants.

Les **clignotants** Hella B 1 81, selon équipement, sont disposés à chaque extrémité du guidon ou, s'il y a un side-car, d'un côté du guidon et sur l'aile du side-car. La centrale clignotante se trouve dans le phare, la commande à la poignée droite du guidon ; le **bouton de l'avertisseur optique** est incorporé au commutateur code-phare à la poignée gauche du guidon.

Le **contact de point mort**, ergot de contact sur le disque de guidage dans la boîte de vitesses et lame de contact, allume sur le phare un témoin vert quand la boîte est au point mort.

E2. Entretien

Pour le maintien de la sécurité de fonctionnement de l'équipement électrique, il est recommandé que toutes les connections non soudées soient maintenues propres et que leur serrage soit contrôlé de temps en temps. Les contacts du rupteur et du régulateur de tension doivent être en bon état. Les câbles et les faisceaux de câbles ne doivent frotter nulle part, ni entrer en contact électriquement.

1. **Batterie.** Contrôler toutes les quatre semaines environ (plus souvent dans les pays chauds) le niveau de l'électrolyte ; compléter au besoin avec de l'eau distillée. Ne remettre de l'électrolyte que si la batterie à été renversé avec perte d'électrolyte.

   Si le véhicule reste longtemps inutilisé, déposer la batterie et la recharger tous les deux mois, après l'avoir déchargée lentement en y couplant une lampe 6 V 5 W.

   Lors de long parcourt effectués à faible vitesse et de nuit, il faut maintenir un régime assez élevé du moteur, au besoin dans les rapports les plus réduits, pour que la batterie reçoive un courant de charge suffisant.

   Pendant la charge les bouchons de la batterie doivent être enlevés. L'état de charge de la batterie peut être contrôlé par la mesure de la densité spécifique de l'électrolyte :

	Batterie chargée	Batterie à demi chargée	Batterie déchargée
Remplissage pour climats tempérés	1,28 (32° Bé)	1,23 (27° Bé)	1,14 (18° Bé)
Remplissage pour climats tropicaux	1,23 (27° Bé)	1,19 (23° Bé)	1,10 (14° Bé)

2. La **dynamo** doit être débarrassée tous les 10 000 km de la poussière des charbons au moyen d'un chiffon propre imbibé de benzine. Avant de remplacer les charbons usés par des charbons d'origines, faire rectifier au tour le collecteur dans un atelier spécialisé. Le collecteur doit tourner rigoureusement rond. Le battement max. admissible, mesuré à la surface du collecteur monté sur le vilebrequin, est de 0,04 mm. Seulement en cas de besoin des charbons neufs peuvent être montés sans rectification du collecteur. Les charbons doivent coulisser librement dans leur guide et être appuyés sur le collecteur par les ressorts avec une force de 400-500 g.
   Le **régulateur de tension**, remplaçant le régulateur précédent Bosch F, est un Bosch Z (RS/ZA), également à un champ et deux contacts. Il a cependant deux armatures, une de commutation et une de réglage. Aucun réglage,

aucune modification des ressorts du régulateur ne doivent être entrepris : l'on ne peut que faire contrôler ou remplacer le régulateur par le service Bosch. **(Figures 201 et 202)**

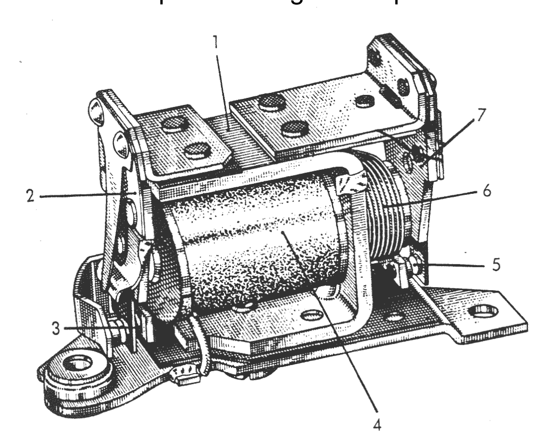


Figure 201

1 Etrier de l'aimant
2 Induit du régulateur
3 Contacts du régulateur
4 Bobine de tension
5 Contact de l'interrupteur
6 Bobine d'intensité
7 Induit de l'interrupteur
8 Noyau de l'aimant
9 Résistance du régulateur
10 Dynamo
11 Lampe de charge
12 Commutateur d'allumage
13 Batterie

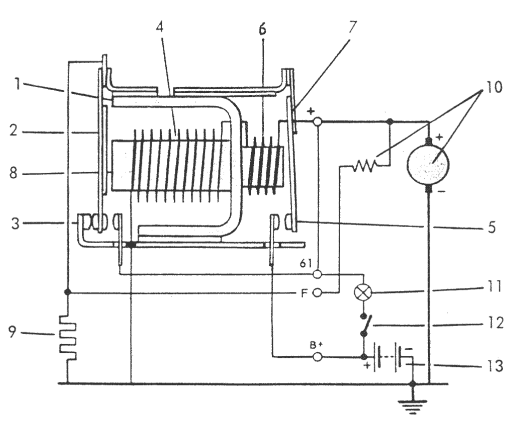


Figure 202

3. **Magnéto.** La bobine d'allumage et le condensateur ne demandent aucun entretien. Les remplacer s'ils sont défectueux.
   Les contacts du rupteur doivent être maintenus propres et secs ; les nettoyer avec une petite bande de tôle propre, non grasse, de l'épaisseur d'une carte postale et bien lisse, que l'on fait aller et venir entre les contacts. Les contacts endommagés doivent être repolis avec une lime à contacts ou remplacés.
   L'écartement du rupteur doit être de 0,4 mm.
   Le linguet du rupteur doit pivoter aisément sur son axe. Il faut de temps en temps enduire légèrement de graisse Bosch Ft V 4 (éventuellement graisse de roulement à haute température) le feutre de la came. **Attention ! Ne pas mettre de la graisse sur les contacts !** Les masselottes du régulateur d'avance automatique doivent pivoter facilement et revenir à la position de repos sous l'effet des ressorts.

4. **Phare.** L'essentiel consiste en un contrôle attentif des contacts du commutateur d'éclairage et d'allumage qui doivent être soigneusement nettoyés et débarrassés de traces de corrosions.

Contrôler les conducteurs dans le phare aux points de vue de l'isolation et de leurs connections. Graisser souvent l'entrée de la clé de contact, pour prévenir l'introduction d'eau, mais en pensant toujours qu'il ne doit pas parvenir de graisse sur les contacts ou sur les lampes. **(Figure 203)**

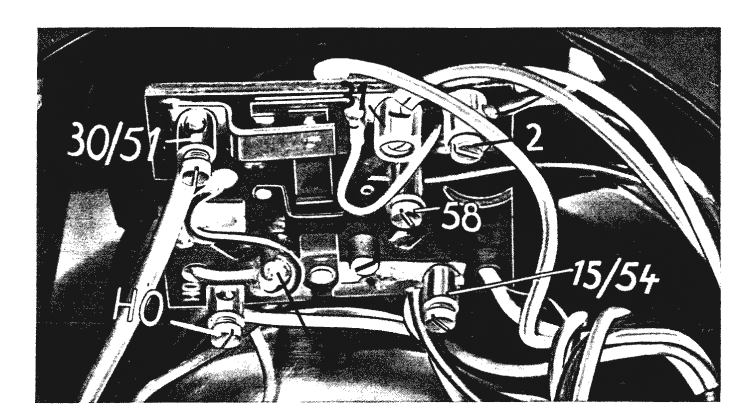


Figure 203

Le réglage du phare est de grande importance et doit être revu périodiquement.
Tracer une croix à hauteur du centre du phare sur une paroi de couleur claire, la moto étant placée à 5 m de la paroi (depuis la lunette de phare) et chargée de son pilote. Ainsi, la croix sur la paroi doit se trouver au centre de la surface éclairée quand l'on met en action le projecteur. Si l'on passe en code, la limite supérieure de la surface éclairée sur la paroi doit se située 5 cm au-dessous de la croix. Sinon, régler la position du phare sur cette donnée.

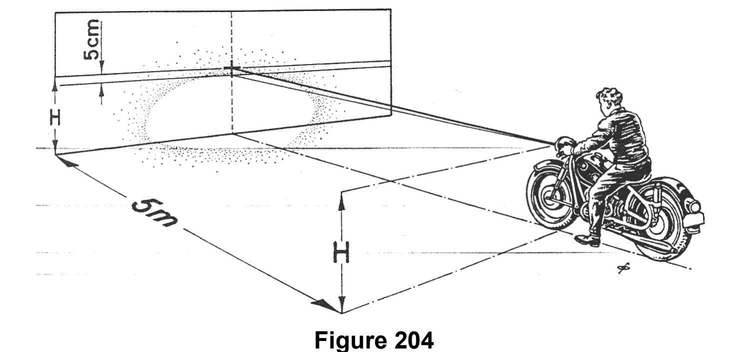


Figure 204

Si la moto est accouplée à un side-car, le contrôle doit se faire avec une personne dans le side-car, outre le pilote en selle.

5. **Lampes dans le phare :**

Lampe Bilux	6 V ; 35/35 W
Lampe de position	6 V ; 2 W
Lampe compteur	6 V ; 0,2 W
Témoin de charge	6 V ; 2 W
Témoin de point mort	6 V ; 2 W

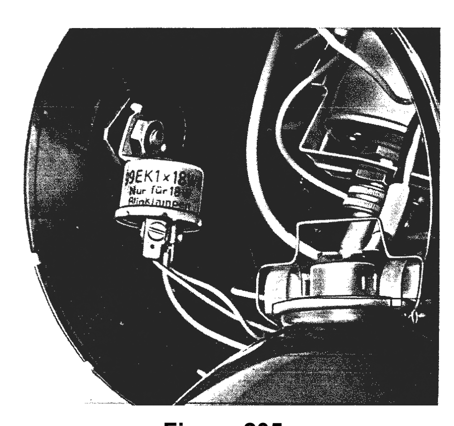


Figure 205

Ensemble réflecteur déposé

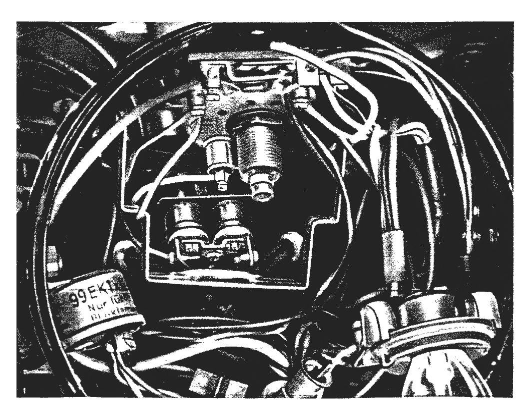


Figure 206

Lampe Bilux avec douille enlevée, transmission flexible et boîtier du compteur déposés pour le remplacement des lampes des témoins

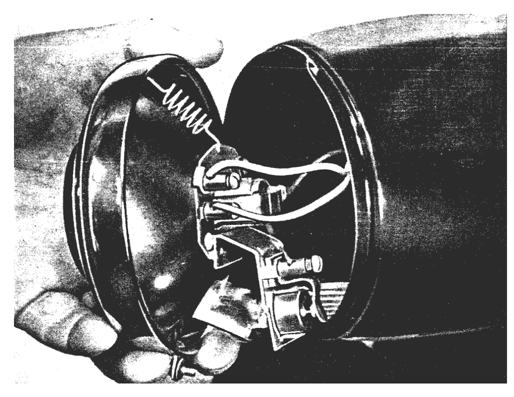


Figure 207

Remplacement de la lampe arrière et de stop 6 V ; 5/18 W et de la lampe d'éclairage de plaque 6 V ; 5 W

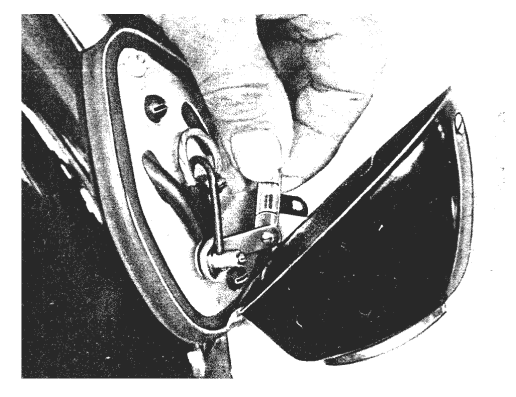


Figure 208

Remplacement de la lampe de position side-car 6 V ; 3 W

6. **Clignotants.** La centrale clignotante est incorporée dans le phare. La lampe Soffitte de chaque clignotant peut être atteinte en enlevant le capuchon en verre synthétique (deux vis fendues) et en la dégageant de ses fixations à ressorts, éventuellement dévisser aussi la fermeture sur le corps en aluminium.
   Pour déposer le feu clignotant, par exemple pour retirer et graisser la poignée tournante procéder ainsi :
   a. Enlever le capuchon en verre synthétique, la fermeture sur le corps en aluminium et la lampe Soffitte.
   b. Retirer du guidon le socle isolant pour la lampe avec, ressorts et conducteur puis en dévissant la vis cylindrique, le déconnecter du conducteur.
   c. Desserrer **un peu** la vis de serrage pour le boîtier du clignotant dans le guidon. **Attention ! Ne pas dévisser complètement !** Donner un léger coup sur le manche du tournevis.

7. **Bougies.** ***Voir données techniques page 4***. selon besoin, nettoyer les bougies à l'aide d'une brosse métallique et régler l'écartement des électrodes. Une bougie fortement usée est à remplacer. Il faut remplacer les bougies au moins tous les 18 000 km.

8. **Faisceau de câbles et conducteurs.** Contrôler l'isolation et les connections de chaque conducteur. Les tubes et cosses caoutchouc doivent être en parfait état. Les conducteurs dont l'isolation est usée par place doivent être remplacés. Une réparation de l'isolant à l'aide de toile isolante ne peut être considérée que comme moyen de dépannage. Les conducteurs à haute tension, spécialement, doivent avoir une isolation parfaite et leur cosse caoutchouc dit se raccorder de façon étanche à la prise de bougie. (***Schémas des connections électriques, page 58-60***).

E3. Schéma des connections

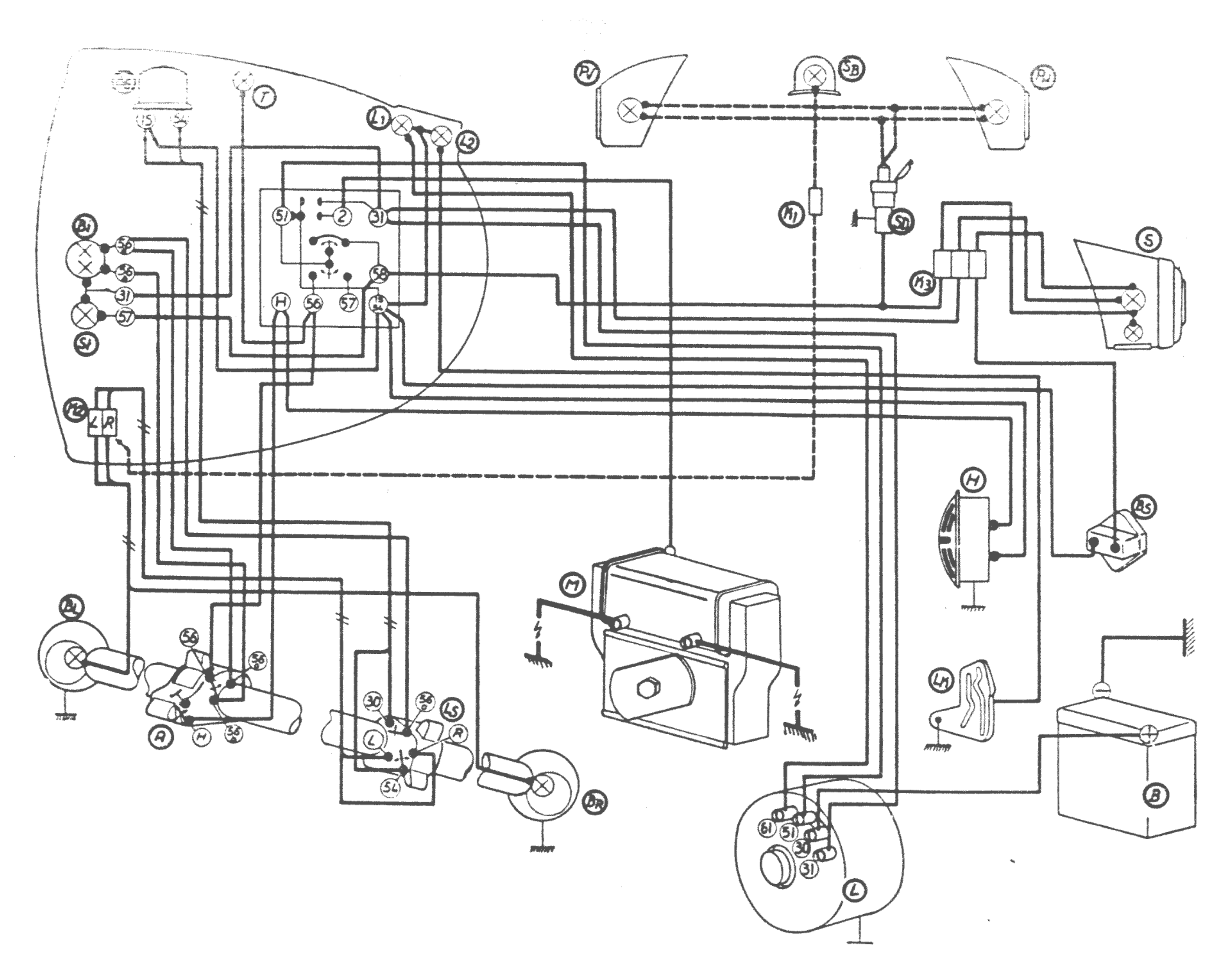


Figure 229

Légende

A	Commutateur code-phare	L1	Témoin de charge
B	Batterie	L2	Témoin de point mort
BG	Centrale clignotante	LK	Contact de témoin de point mort
Bi	Lampe Bilux	LS	Commande des clignotants et d'avertisseur optique
BL	Clignotant gauche	M	Magnéto
BR	Clignotant droit	PH	Feu de position arrière side-car
BS	Contact de stop	PV	Feu de position avant side-car
H	Avertisseur sonore	S	Feu arrière, stop et éclairage de plaque
K1	Jonction de câbles unipolaire	SB	Clignotant side-car
K2	Jonction de câbles bipolaire	SD	Prise de courant
K3	Jonction de câbles tripolaire	St	Feu de parc
L	Dynamo	T	Eclairage du compteur

Lors de l'emploi avec side-car, le conducteur dessiné en pointillés est à connecter à la borne K2, à la place du conducteur du clignotant droit du guidon BR.

E4. Schéma électrique

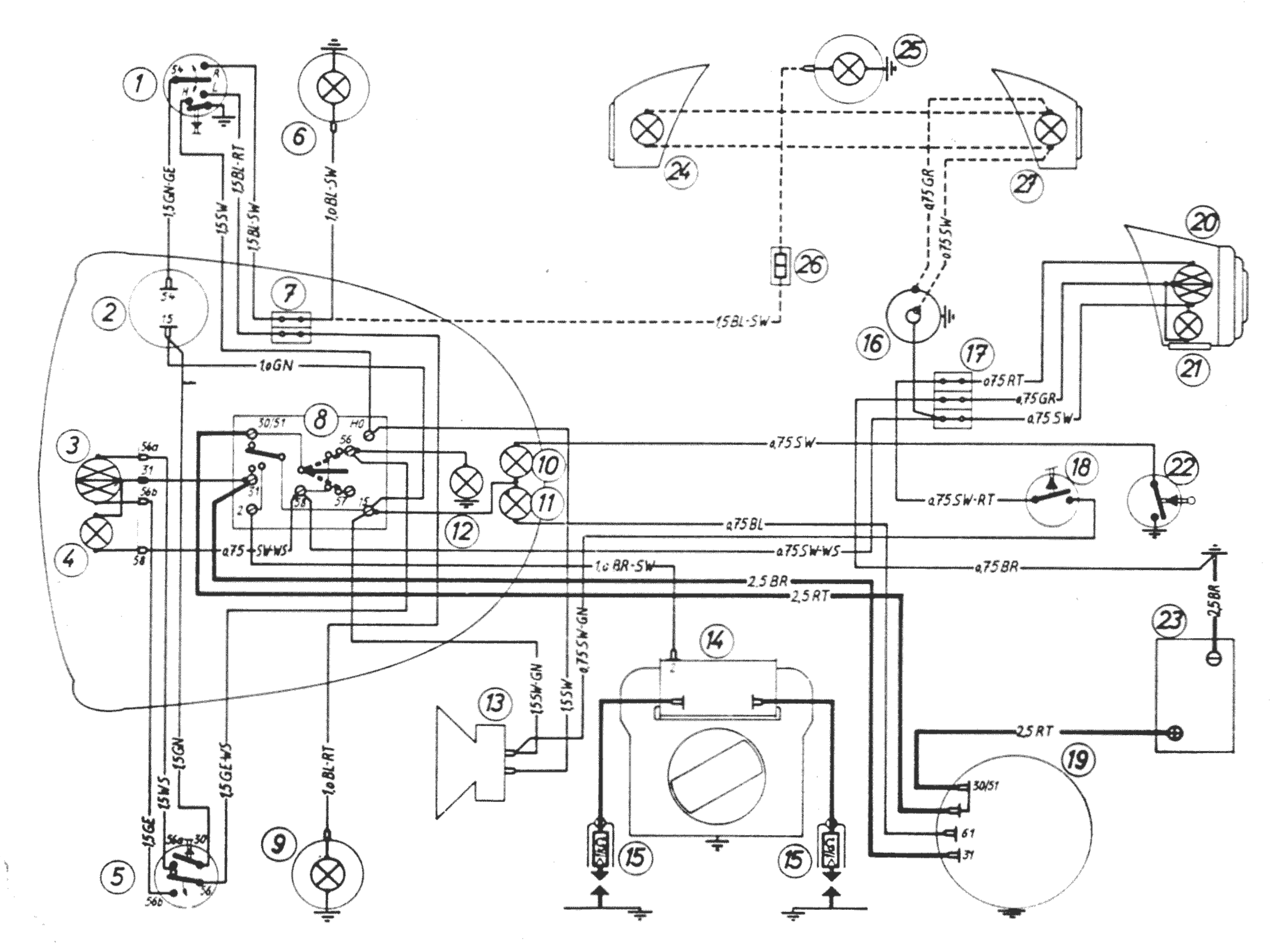


Figure 230

Désignation des conducteurs

BL	bleu	BR	brun
GE	jaune	GN	vert
GR	gris	RT	rouge
SW	noir	VI	violet
WS	blanc		

Exemple : 0,75 BR = 0,75 mm² brun.

Légende

1	Commande de clignotant et d'avertisseur	15	Prise de bougie déparasitée
2	Centrale clignotante	16	Prise de courant
3	Lampe Bilux	17	Jonction de câbles tripolaire
4	Feu de parc	18	Contact de stop
5	Commande code-phare, avertisseur optique	19	Dynamo
6	Clignotant droit	20	Feu arrière et stop
7	Jonction de câbles bipolaire	21	Eclairage de plaque
8	Commutateur d'allumage et d'éclairage	22	Contact de point mort
9	Clignotant gauche	23	Batterie
10	Témoin de point mort		**Side-car**
11	Témoin de charge	24	Feu de position avant
12	Eclairage du compteur	25	Clignotant
13	Avertisseur sonore	26	Jonction unipolaire
14	Magnéto	27	Feu de position arrière

E5. Disposition des câbles

Couleur	mm²	de	à
noir–violet	0,75	Phare, borne 15	Contacteur stop
brun	1,5	Phare, borne 31	Dynamo borne 31
bleu	0,75	Témoin de charge	Dynamo borne 61
noir–rouge	1,5	Phare, borne 2	Magnéto borne 2
rouge	2,5	Phare, borne 30/51	Dynamo borne 51
noir	1,5	Phare, borne 15	Avertisseur sonore
noir	1,5	Phare, borne H	Avertisseur sonore
noir	0,75	Phare, borne 58	Réglette tripolaire
brun	0,75	Phare, borne 31	Réglette tripolaire
noir	1,5	Dynamo borne 30	+ batterie
noir–violet	0,75	Réglette de connections	Commutateur stop
noir	0,75	Témoin de point mort	Contact sur boîte de vitesses
noir	1,5	– batterie	Masse sur boîte de vitesses
noir	0,75	Réglette tripolaire	Prise de courant
noir	3x0,75	Réglette tripolaire	Feu arrière
Clignotants			
noir	0,75	Phare, borne bipolaire	Clignotant gauche
bleu	0,75	Phare, borne bipolaire	Clignotant droit
rouge	1	Phare, borne 15	Centrale clignotante borne 15
bleu	0,75	Commande clignotant droit	Phare, borne bipolaire
noir	0,75	Commande clignotant gauche	Phare, borne bipolaire
vert	0,75	Commande clignotant borne 54	Centrale clignotante borne 54
gris	0,75	Commande clignotant borne 56a	Lampe Bilux borne 56a
rouge	0,75	Commande clignotant borne 30	Centrale clignotante borne 15

La réglette tripolaire se trouve sur la face arrière du porte batterie.

S. Accouplement d'un side-car BMW « Special » à suspension oscillante

(Figure 210)

L'accouplement après coup d'un side-car à une moto BMW prévue pour solo nécessite les modifications techniques qui suivent :

1. Remplacement du couple conique arrière par un couple avec rapport 4,333:1 pour *R50* et *R69S* ; 3,86:1 pour *R60*. Les nombres de dents frappés sur le carter de couple sont à effacer et à remplacer par les nombres de dents pour side-car, 26/6 pour *R50* et *R69S* ; 27/7 pour *R60*. **(Figure 211)**
2. Remplacement de la boîte de vitesses par une boîte avec rapports side-car (seulement pour *R50* et *R60*).
3. Remplacer le compteur de vitesse par un compteur avec rapport correspondant à la nouvelle démultiplication.
4. Remplacement des ressorts de suspension avant et arrière pour solo par des ressorts side-car (***voir page 11***). Bras oscillant avant dans son œillet avant. **(Figure 212)**
   Et fixation supérieure des jambages à ressort avant dans l'œillet inférieur de la fourche. **(Figure 213)**
5. Déposer le levier de frein sans vis de butée, du tambour arrière et monter à sa place un levier avec vis de butée, dans la même position sur la clé de frein.
   Serrer, sur ce levier, la vis de butée jusqu'à ce que l'on perçoive un effet de freinage, puis la desserrer juste assez pour que la roue tourne librement. Bloquer le contre-écrou. **(Figure 214)**
6. Remplacement du guidon solo de 660 mm de largeur par un guidon side-car de 745 mm. Monter en même temps des transmissions à câbles, un peu plus longues, pour guidon side-car.
7. Si la moto solo a des jantes métal léger, il faut les remplacer par des jantes pour usage side-car, en acier, avant 2.15 Bx18 avec pneu 3.50-18, arrière 2.75 Cx18 avec pneu 4.00-18.
8. La broche de fixation avant du moteur est remplacée par la broche tête sphérique, livrée par BMW. La douille se trouvant dans l'œillet droit du cadre est enlevée. A la place de l'écrou normal de fixation OC 19, un écrou à créneaux est prévu pour la broche tête sphérique. Il faut le goupiller après serrage. **(Figure 215)**

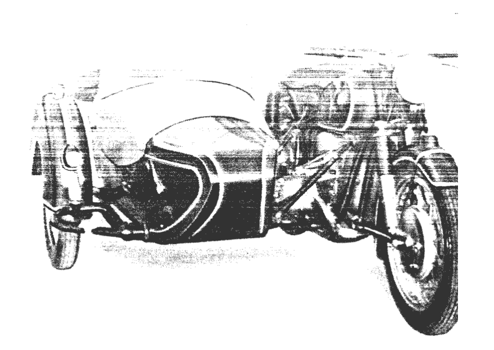


Figure 210

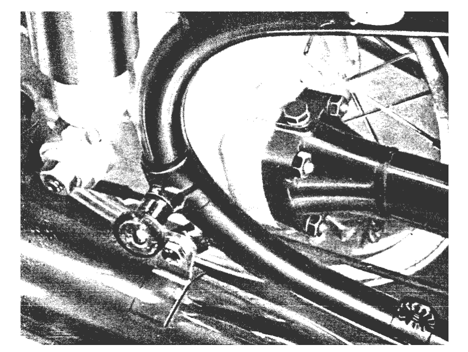


Figure 211

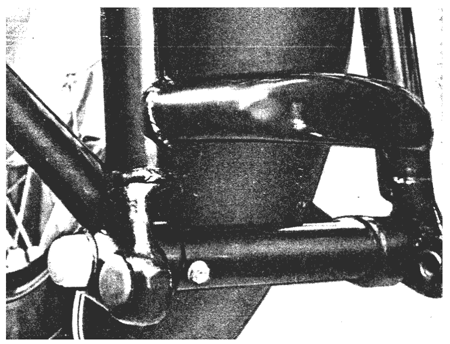


Figure 212

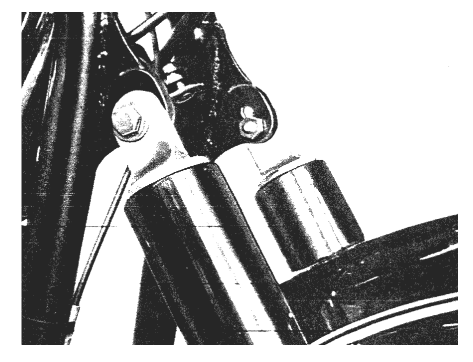


Figure 213

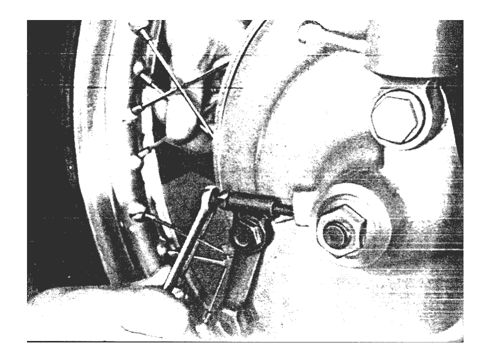


Figure 214

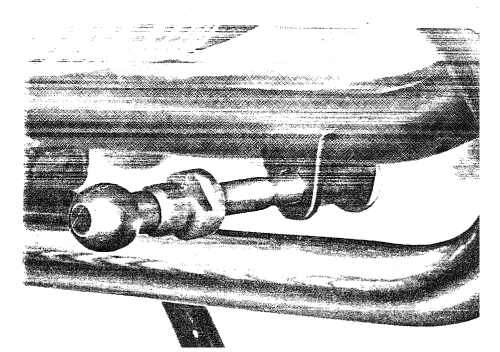


Figure 215

Monter les deux vis à œillet livrées par BMW pour l'attache des barres d'accouplement, dans les logements prévus à droite, aux tubes du cadre, à l'avant et à l'arrière. Enlever l'émail pour assurer un bon contact des surfaces portantes des œillets. Après ajustage des barres, il faudra serrer les écrous des vis à œillet à 7,5 mkp. **(Figure 216)**

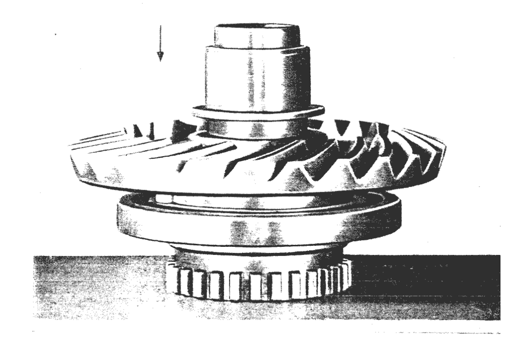


Figure 216

9. Visser assez profondément la tringle de frein dans le raccord OC 14 de la tige de piston de cylindre. Déposer la tringle de frein solo et monter à sa place, à l'avant, la chape du cylindre, avec le boulon existant et à l'arrière, au levier de clé de frein, la nouvelle tringle avec rondelle, ressort de rappel et rondelle d'appui. Le plat de la tringle et l'encoche du tourillon du nouveau levier de frein doivent être tournés vers le haut. Serrer l'écrou à ailettes jusqu'à ce que la tringle n'ait plus de jeu en longueur. La tige de piston du cylindre ne doit cependant pas être tirée hors de sa position de repos. Bloquer alors le contre-écrou du raccord fileté, sur la tringle. S'assurer que le cylindre ne coince pas. **(Figure 217)**
10. pour accoupler le side-car, mettre la moto sur la béquille, caler le châssis du side-car après avoir libéré sa fixation avant.

Important ! Avant de placer la roue de side-car, il faut polir son axe et le graisser légèrement. Monter la roue et contrôler que le moyeu ne porte pas contre la plaque de frein. Au besoin, ajouter une rondelle d'espacement. Monter le dispositif de serrage rapide de la roue et le bloquer au maillet. Enlever les deux bouchons caoutchouc de la plaque de frein ; l'on peut alors atteindre avec un tournevis les écrous à crans de réglage du frein. Tourner l'un après l'autre, alternativement, ces deux écrous jusqu'à ce que le frein touche, puis les ramener en arrière juste de ce qu'il faut pour que la roue tourne librement. **(Figures 218 et 219)**

Monter les attaches du bas.
En inclinant plusieurs fois la moto de part et d'autre, assurer la bonne portée des accouplements sphériques.

11. Régler le pincement : mettre la moto bien verticale. Appliquer une latte bien rectiligne contre la roue du side-car, extérieurement et une autre latte contre les deux roues de la moto, extérieurement également. Mesurer l'écartement des deux lattes, devant la roue avant et derrière la roue arrière. A l'arrière (a), il doit être de 30 à 40 mm plus grand qu'à l'avant (b). **(Figure 220)**
    Pour effectuer la correction éventuellement nécessaire, sortir ou rentrer le bras d'accouplement dans l'entretoise arrière du châssis, après avoir desserré le collier de serrage (deux vis). **(Figure 221)**
    Se tube longitudinal du châssis de side-car doit se trouver à l'arrière, environ 10 mm plus bas qu'à l'avant ; ce que l'on peut régler en faisant tourner le bras d'accouplement, avant de resserrer son collier, de la quantité nécessaire.
12. Régler la barre d'accouplement supérieure arrière de façon à ce que la moto soit bien verticales, sans carrossage et avec la vis de liaison OC 19, fixer la chape de la barre à l'œillet monté sur le cadre. Monter ensuite de même manière, sans tension, la barre d'accouplement avant, lorsque le side-car est chargé, l'on obtient alors le carrossage voulu (mesure C – mesure D) de 10 mm environ au max., mesuré aux rebords de la jante arrière. **(Figure 222)**
    Enlever les chapeaux de protection au tuyau et au cylindre de frein et les raccorder.

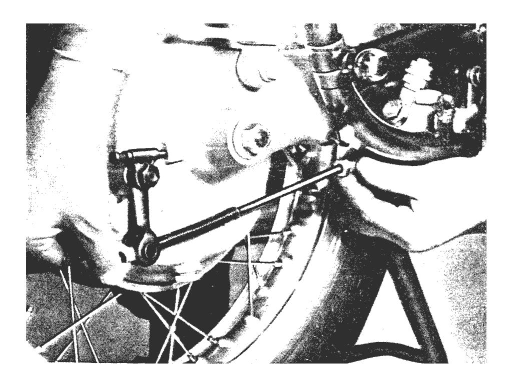


Figure 217

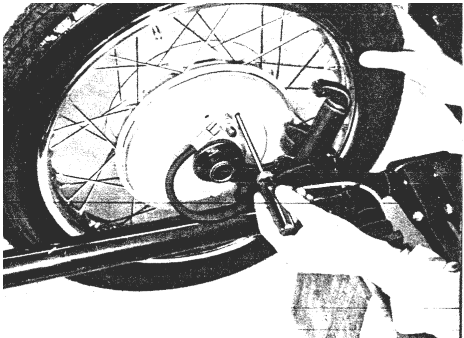


Figure 218

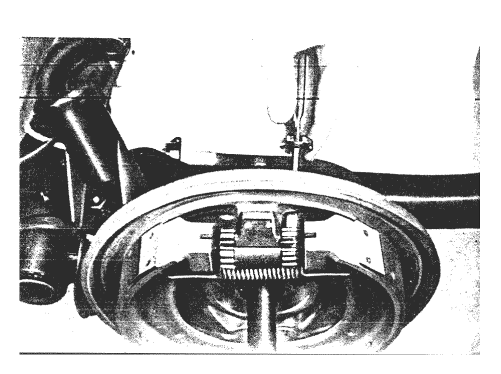


Figure 219

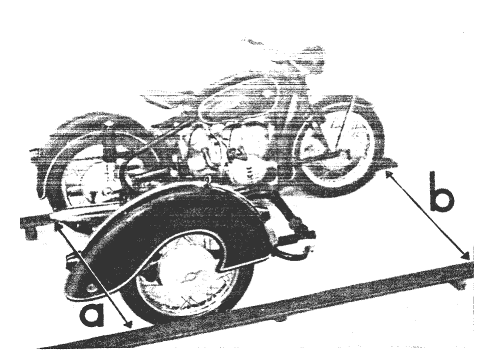


Figure 220

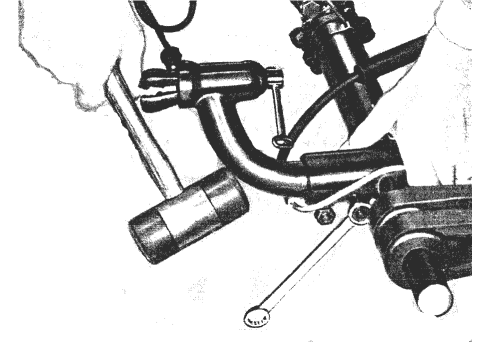


Figure 221

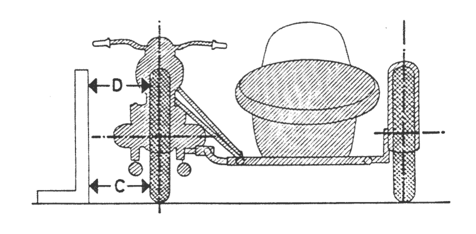


Figure 222

Attention ! Chaque fois que l'on découple le tuyau et le cylindre, remettre les fermetures de protection. Grâce à une soupape à proximité du raccord, il n'est pas nécessaire, dans la règle, de purger l'air de la tuyauterie.

13. Pour le remplissage ou pour la purge d'air du système hydraulique du frein, dévisser le bouchon de remplissage, sur le cylindre de commande, placer au-dessous un récipient et enlever la fermeture caoutchouc de la soupape de purge, au cylindre de roue. Relier par un tuyau la soupape de purge à une pompe de liquide de frein, dévisser d'un tour la soupape de purge et chasser le liquide de frein ATE bleu dans le système, jusqu'à ce qu'il ressorte au cylindre de commande, sans aucune bulle d'air. Le niveau du liquide doit alors toujours se situer 1 cm au-dessus de la douille du cylindre. Bloquer la soupape de purge, remettre la fermeture caoutchouc et bloquer le bouchon du cylindre de commande.

    Actionner la pédale de frein et contrôler l'étanchéité des conduites. **(Figure 223)**

14. L'efficacité du freinage sur la roue du side-car par rapport à celle du frein arrière peut être réduite et même totalement annulée en vissant l'écrou à crans (a) sur le cylindre de roue. **(Figure 224)**
    L'annulation du frein du side-car se produit lorsque le ressort de pression (13) est totalement comprimé, spire contre spire, par l'écrou à crans (a), respectivement (10). Dans ce cas, la tringle de traction et aussi la tige de piston dans le cylindre de commande sont solidaires du cylindre de commande. L'action de la pédale de frein n'a alors aucune influence sur la pression dans le système hydraulique. **(Figure 225)**

    Le frein du side-car doit entrer en action quand la roue arrière est déjà un peu freinée.

    En règle générale, l'action du frein du side-car doit être réglée par rapport à l'action totale des freins avant et arrière de al moto de telle sorte que l'ensemble reste bien sur sa trajectoire lors des charges différemment réparties. Après avoir déconnecté souvent la conduite du cylindre de frein lors de déposes successives du side-car, il est recommandé de purger l'air du système de frein. Si les mâchoires sont correctement réglées et que le système de frein est totalement purgé, la course du piston dans le cylindre de commande doit être de 4 à 5 mm jusqu'à ce que le frein du side-car soit bloqué.

15. Déposer le clignotant du côté droit du guidon (suivant exécution), ***voir page 57***, déconnecter le conducteur de la borne K 2 (R) de la centrale clignotante dans le phare et raccorder à sa place le conducteur pour le clignotant sur l'aile du side-car. Fermer l'ouverture du bout du guidon par un chapeau adapté. **(Figure 226)**

16. Contrôler la poignée des gaz tous les 5 000 km, qu'elle tourne librement ; repousser le chapeau étanche à l'eau, au besoin dévisser le couvercle, retirer la poignée. Graisser l'intérieur de la poignée, les dentures et la chaînette.

17. Au remontage veiller à ce que la fin de la fente (a) coïncide avec la fin côté pilote de l'évidemment (b) dans la poignée de guidon. Enfiler le câble inférieur dans le nipple double et l'introduire conjointement avec la chaînette de traction et la came de réglage dans la poignée de guidon de façon à ce que les repères (c) et (d) de la came et de la poignée de guidon se trouvent face à face. Il faut absolument respecter ces consignes pour que la course complète des câbles des gaz soit assurée. Enfiler le câble supérieur dans le nipple double, placer le couvercle tout en retirant la douille du câble supérieur, jusqu'à ce que la douille terminale du câble s'engage dans son logement dans l'évitement du couvercle. Visser le couvercle, remonter le chapeau étanche à l'eau. **(Figure 227)**

    La prise de courant pour l'éclairage du side-car se trouve sous la selle du pilote, sur l'entretoise du cadre. Cette prise est sous tension quand l'on place le commutateur sur le phare dans sa position d'éclairage. **(Figure 228)**

    Lors de dépose et repose du side-car, un nouveau réglage du pincement n'est pas nécessaire, si les accouplements n'ont pas été déréglés.

    Sur la barre limitant le débattement de la roue du side-car, un œillet a été prévu pour le montage à volonté de l'extrémité supérieure d'un amortisseur dont l'extrémité inférieure s'attacherait alors au bras oscillant, dans l'axe de la roue.

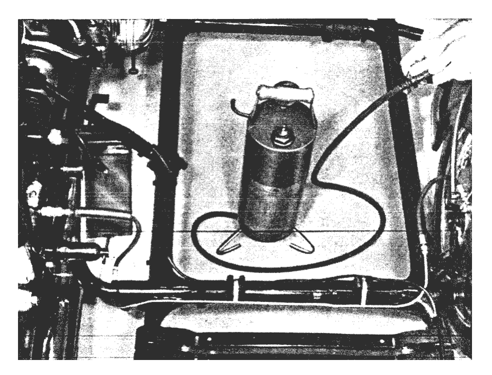


Figure 223

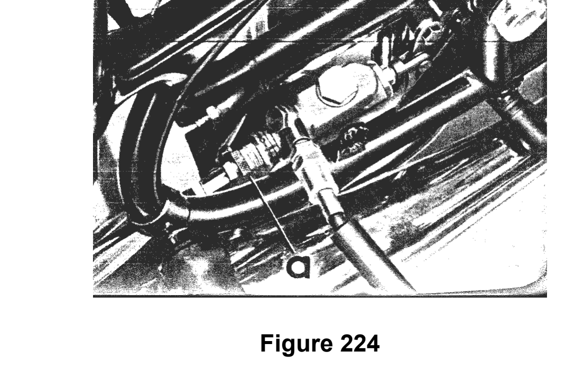


Figure 224

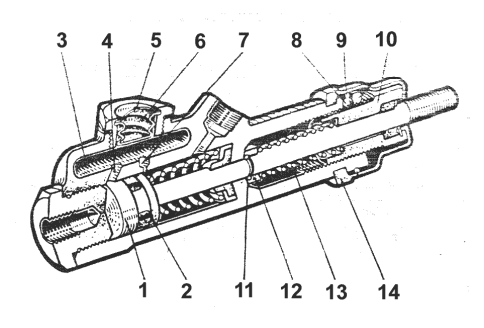


Figure 225

1 Piston avec tige de piston
2 Coupelle caoutchouc du piston
3 Réservoir de compensation
4 Trou de retour
5 Trou de ventilation dans le
6 couvercle
7 Soufflet cache-poussière
8 Trou d'égalisation
9 Bille d'arrêt
10 Rondelle Grower
11 Vis de réglage
12 Jonc d'arrêt
13 Anneau de raccord
14 Ressort de rappel du piston
Anneau de retenue

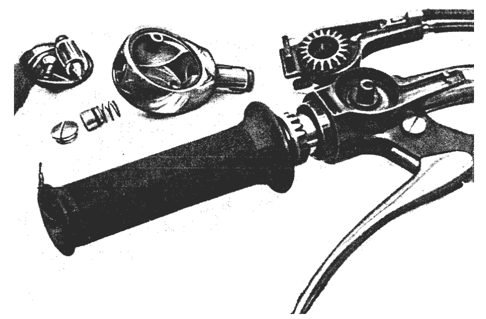


Figure 226

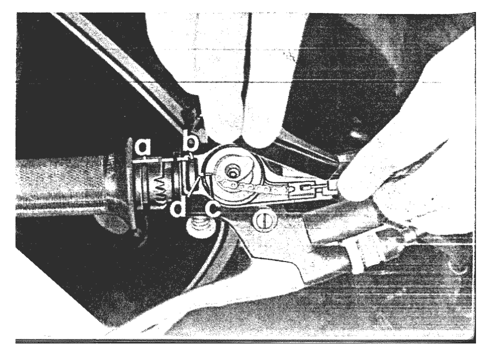


Figure 227

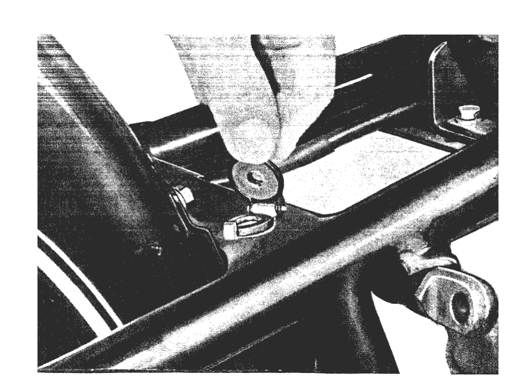


Figure 228